

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-300186  
(P2002-300186A)

(43) 公開日 平成14年10月11日 (2002. 10. 11)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データ* (参考)
H 0 4 L 12/46	2 0 0	H 0 4 L 12/46	2 0 0 Z 5 K 0 3 0
12/66		12/66	E 5 K 0 3 3
29/14		13/00	3 1 1 5 K 0 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2001-101997 (P2001-101997)

(22) 出願日 平成13年 3 月30日 (2001. 3. 30)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番  
1 号

(72) 発明者 田村 信之

石川県金沢市本町 1 丁目 5 番 2 号 富士通  
北陸通信システム株式会社内

(72) 発明者 長尾 宏昭

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番  
1 号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100105337

弁理士 眞鍋 潔 (外 3 名)

最終頁に続く

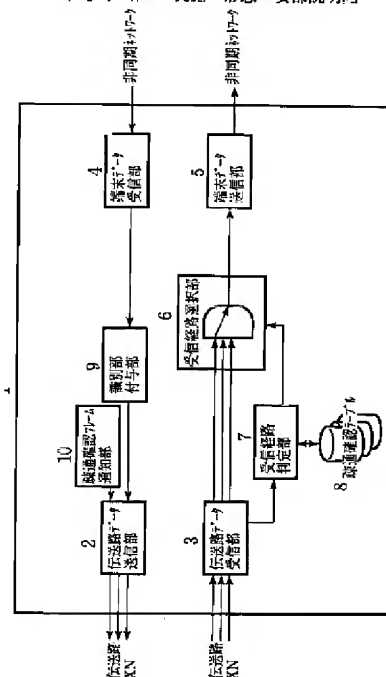
(54) 【発明の名称】 伝送装置及びデータ伝送方法

(57) 【要約】

【課題】 端末を非同期ネットワークを介して接続した伝送装置を同期ネットワークで接続した伝送装置及びデータ伝送方法に関し、受信経路の正常性を確認し、又端末識別情報の学習を容易とする。

【解決手段】 非同期ネットワークを介して端末を接続した伝送装置 1 を相互に同期ネットワークにより接続し、送信元端末からの非同期データを送信元伝送装置から複数の伝送路に同時に同期データに変換して送出し、送信先伝送装置は、同期ネットワークによる複数の受信経路を選択し、受信同期データを非同期データに変換して送信先端末へ送出する伝送装置 1 であって、一定の周期で疎通確認フレームを送出する疎通確認フレーム通知部 10 や伝送路データ送信部 2 等を含む疎通確認フレーム送出手段と、同期ネットワークを介して受信した疎通確認フレームの受信経路対応の受信時刻を格納する疎通確認テーブル 8 と、この受信時刻と一定周期の現在時刻との差が所定値を超えた時に、受信経路に障害が発生したと判定して、受信経路選択部 6 に受信経路切替指示を送出する受信経路判定部 7 とを備えている。

本発明の第1の実施の形態の要部説明図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 非同期ネットワークを介して端末を接続した伝送装置を相互に同期ネットワークにより接続し、送信元端末からの非同期データを送信元伝送装置から複数の伝送路に同時に同期データに変換して送出し、送信先伝送装置は、前記同期ネットワークによる複数の受信経路を選択し、受信した同期データを非同期データに変換して前記非同期ネットワークを介して送信先端末へ送出するデータ伝送システムの伝送装置に於いて、前記同期ネットワークによる複数の受信経路を選択する受信経路選択部と、少なくとも一定の周期で前記同期ネットワークに疎通確認フレームを送出する疎通確認フレーム送出手段と、前記同期ネットワークを介して受信した疎通確認フレームの受信経路対応の受信時刻を格納する疎通確認テーブルと、該疎通確認テーブルに格納された受信時刻と一定周期の現在時刻との差が所定値を超えた時に該受信時刻対応の受信経路に障害が発生したと判定して前記受信経路選択部に受信経路切替指示を送出する受信経路判定部とを備えたことを特徴とする伝送装置。

【請求項2】 非同期ネットワークを介して端末を接続した伝送装置を相互に同期ネットワークにより接続し、送信元端末からの非同期データを送信元伝送装置から複数の伝送路に同時に同期データに変換して送出し、送信先伝送装置は、前記同期ネットワークによる複数の受信経路を選択し、受信した同期データを非同期データに変換して前記非同期ネットワークを介して送信先端末へ送出するデータ伝送システムの伝送装置に於いて、前記端末からの非同期データの送信元端末識別情報を抽出して受信時刻と共に格納する端末識別学習テーブルと、該端末識別学習テーブルの内容を端末識別通知フレームにより前記同期ネットワークに接続された全伝送装置に送出する端末識別通知フレーム送出手段と、前記同期ネットワークを介して受信した前記端末識別通知フレームの内容の前記端末識別情報を該端末識別通知フレームの送信元伝送装置対応に格納して、各伝送装置配下の端末識別情報を学習する伝送装置識別学習テーブルとを備えたことを特徴とする伝送装置。

【請求項3】 前記端末識別通知フレームを少なくとも一定周期で前記同期ネットワークに送出する端末識別通知フレーム送出手段と、前記同期ネットワークを介して受信した前記端末識別通知フレームの受信経路対応の受信時刻を格納する疎通確認テーブルと、該疎通確認テーブルに格納された受信時刻と一定周期の現在時刻との差が所定値を超えた時に該受信時刻対応の受信経路に障害が発生したと判定して前記受信経路の切替えを行わせる受信経路判定部とを備えたことを特徴とする請求項2記載の伝送装置。

【請求項4】 非同期ネットワークを介して端末を接続した伝送装置を相互に同期ネットワークにより接続し、送信元端末からの非同期データを送信元伝送装置から複数の伝送路に同時に同期データに変換して送出し、送信先伝送装置は、前記同期ネットワークによる複数の受信経路を選択し、受信した同期データを非同期データに変換して前記非同期ネットワークを介して送信先端末へ送出するデータ伝送方法に於いて、前記伝送装置から前記同期ネットワークに少なくとも一定周期で疎通確認フレームを送出し、該疎通確認フレームを受信した伝送装置は、受信経路対応に該疎通確認フレームの受信時刻を疎通確認テーブルに格納し、一定周期で前記疎通確認テーブルに格納された受信経路対応の疎通確認フレームの受信時刻と現在時刻とを比較し、その差が所定値を超えた時に、該受信時刻対応の受信経路に障害が発生したと判定して、正常な受信経路を選択するように受信経路選択部を制御する過程を含むことを特徴とするデータ伝送方法。

【請求項5】 非同期ネットワークを介して端末を接続した伝送装置を相互に同期ネットワークにより接続し、送信元端末からの非同期データを送信元伝送装置から複数の伝送路に同時に同期データに変換して送出し、送信先伝送装置は、前記同期ネットワークによる複数の受信経路を選択し、受信した同期データを非同期データに変換して前記非同期ネットワークを介して送信先端末へ送出するデータ伝送方法に於いて、前記端末からの非同期データの送信元端末識別情報を抽出して端末識別学習テーブルに格納し、該端末識別学習テーブルの内容を端末識別通知フレームにより前記同期ネットワークに接続された全伝送装置に送出し、前記同期ネットワークを介して受信した前記端末識別通知フレームの内容の前記端末識別情報を該端末識別通知フレームの送信元伝送装置対応に伝送装置識別学習テーブルに格納し、前記非同期ネットワークを介した前記端末からの非同期データに、該端末の識別情報を基に前記伝送装置識別学習テーブルを参照して送信先の伝送装置識別情報を付加し、前記同期ネットワークに送出する過程を含むことを特徴とするデータ伝送方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冗長構成の伝送路で伝送装置の相互間を接続して同期データを伝送し、且つ前記伝送装置に非同期データの送受信を行う端末を接続したデータ伝送システムに於ける伝送装置及びデータ伝送方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】複数の端末をLAN（ローカル・エリア

・ネットワーク)等の非同期ネットワークを介して伝送装置に接続し、各伝送装置間を、0系と1系との二重化した冗長構成の同期ネットワークの伝送路により接続し、端末と伝送装置との間は非同期データとして送受信し、伝送装置間は同期データとして送受信すると共に、二重化した伝送路の一方を現用、他方を予備として、送信側の伝送装置は、現用、予備の両方の伝送路に同一の同期データを送出し、受信側の伝送装置は、現用の伝送路を介して伝送された同期データを受信処理し、この現用の伝送路の障害発生により、予備の伝送路に切替えて、この予備の伝送路を介して伝送された同期データを受信処理するシステムが知られている。

【0003】例えば、図28に示すように、伝送装置A、B間を、同期ネットワークの二重化した伝送路#1-0、#2-0、#1-1、#2-1により接続してSDHフレーム等の同期データを伝送し、又端末T1、T2、T3、T4を、LAN等の非同期ネットワークを介して伝送装置A、Bに接続して、MACフレーム等の非同期データを伝送するネットワークが知られている。

【0004】この伝送装置A、B間の二重化伝送路の経路選択機能の要部を図29に示す。同図に於いて、Ta、Tbは端末、101、102は伝送装置A、B(図28参照)に対応する伝送装置、103、104は受信部、105、106は異常検出部、107は受信経路セクタ、108は送信部を示す。端末Taからの非同期データを受信した伝送装置101は、送信部108に於いて同期データに変換して、二重化した伝送路に送出する。

【0005】伝送装置102は、受信部103、104により同一の同期データを受信し、異常検出部105、106に於いて、受信断検出、アラーム表示信号(AIS)検出、SDHフレームのセクション・オーバーヘッドのK1、K2バイトによる切替指示検出により、受信経路セクタ107に切替信号を加えて受信経路の切替を行う。そして、図示を省略した機能により非同期データに変換して端末Tbに送出する。例えば、受信経路セクタ107が実線矢印の経路を選択している時に、異常検出部105に於いて異常検出を行うと、切替信号を受信経路セクタ107に加えて、点線矢印の経路に切替える。それによって、受信部103により受信処理した同期データは、受信部104により受信処理される同期データに切替えられて、端末Tbに送出され、受信部103側の伝送路障害等によっても、受信部104側に於いて同期データを受信処理することができる。

【0006】又図30に示すように、伝送装置A、B、Cを、同期ネットワークとしてのリング状の伝送路#1-0、#1-1、#2-0、#2-1、#3-0、#3-1により接続し、非同期ネットワークとしてのLANを介して端末T1~T6をそれぞれ接続したリング状のネットワークが知られている。

【0007】図31は、図30に於ける端末T1、T5間の経路の概要を示し、110、113は送信部、111、112は受信経路セクタを示す。伝送装置A、C間は、伝送路#3-0、#3-1との経路と、伝送装置Bを介した伝送路#1-0、#1-1、#2-0、#2-1との経路とがあり、端末T5からの非同期データを送信部110により同期データに変換して、伝送路#3-0、#2-1とに送出する。伝送装置Aの受信経路セクタ112は、例えば、図示の実線矢印のように、伝送装置Bを介した伝送路#1-1の経路を選択し、非同期データに変換して端末T1に送出する。

【0008】又伝送装置Aの送信部3は、端末T1からの非同期データを送信部113により同期データに変換し、伝送路#3-1、#1-0とに送出する。伝送装置Bの受信経路セクタ111は、例えば、実線矢印のように、伝送路#3-1の経路を選択し、非同期データに変換して端末T5に送出する。

【0009】又図32は、端末T1~T8をLAN等の非同期ネットワークを介して接続した伝送装置A、B、C、Dを、中央の伝送装置Eを介してそれぞれ同期ネットワークの伝送路により接続し、メッシュ状のネットワークを構成した場合を示し、a~iは伝送路を示す。この場合の端末T1、T5間の経路の概要を図33に示し、115、118は送信部、116、117は受信経路セクタを示す。

【0010】端末T5からの非同期データは、送信部115により同期データに変換して伝送路g、h、iに送出し、伝送装置Eから伝送装置Aには、伝送路a、b、cを介して伝送する。従って、伝送装置Aの受信経路セクタ117は、伝送路a、b、cの何れかを選択して、同期データを非同期データに変換し、端末T1に送出する。同様に、端末T1からの非同期データを送信部118により同期データに変換して、伝送路a、b、cに送出し、伝送装置Cの受信経路セクタ116は、伝送路g、h、iの何れかを選択して、同期データを非同期データに変換し、端末T5に送出する。

【0011】又前述の各伝送装置は、端末の例えばMAC(Media Access Control)アドレスによって管理し、送信先MACアドレスに対応した方路に送出し、又受信データに付加された送信先MACアドレスが自伝送装置の配下の端末のMACアドレスの場合に、受信処理したデータをその端末へ送出する手段を適用している。この場合のMACアドレスと端末又は方路との関連を学習してテーブルに格納する手段が知られている。

【0012】例えば、図34に示すように、ブリッジ120は、学習テーブル121とMACデータ送受信部122とを含み、学習テーブル121に、MACアドレスと方路との関係を順次学習して格納するものである。例えば、方路1から送信元MACアドレスAと送信先MACアドレスCとを含むMACフレームをMACデータ送

受信部122に於いて受信すると、送信元MACアドレスAの端末が方路1に接続されていることを認識できる。そこで、MACデータ送受信部122から学習テーブル121に、①MACアドレスA→方路1として示すように、MACアドレス学習を行わせる。

【0013】又方路2から送信元MACアドレスBと送信先MACアドレスAとを含むMACフレームをMACデータ送受信部122に於いて受信すると、MACデータ送受信部122は、学習テーブル121に、②MACアドレスB→方路2として示すように、方路2にMACアドレスBが接続されていることが判る。即ち、MACアドレス学習を行わせることができる。それにより、他の方路から例えば送信先MACアドレスAを付加したMACフレームをMACデータ送受信部122に於いて受信すると、学習テーブル121を参照して、MACアドレスAの端末は方路1に接続されていることが判るから、そのMACフレームを方路1に送出する。同様に、送信先MACアドレスBを付加したMACフレームは、方路2に送出することができる。

【0014】又新たに学習したアドレスが存在する場合に、このアドレスをネットワーク内の全伝送装置に対して最新の識別子を付加した同一のフレームでブロードキャストし、各伝送装置は、アドレステーブルの更新処理を行うことにより、端末の増設等に於ける新たなアドレスが発生した場合、ネットワーク内の伝送装置に通知する手段が知られている（例えば、特開平9-107371号公報参照）。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】冗長構成の伝送路を用いることにより、データ伝送の信頼性を向上することができるが、その場合に、障害発生伝送路から健全な伝送路側に切替える必要がある。例えば、同期データを伝送する場合、データが連続して伝送されるものであるから、データを一定時間受信できない場合は、伝送路の障害と判定して、受信経路の切替えを行うことができる。これに対して、非同期データを伝送する場合は、データの受信間隔が不定であるから、データを一定時間受信できない場合でも、障害と判定することができないものである。従って、非同期データを伝送する場合の伝送路の切替えに要する時間が長くなる問題がある。

【0016】又物理的にループを形成しているネットワークに於いては、スパニング・ツリー・プロトコル（Spanning Tree Protocol）によってツリー状の伝送経路が形成されているか否かを確認し、無限ループのような異常な経路の発生を検出すると、スパニング・ツリーの再構築を開始する。この再構築完了までの比較的長い時間、例えば、50秒程度の時間、通常のデータの伝送が中止される問題がある。

【0017】又送信先MACアドレスによる学習機能に於いて、送信元の端末から受信するMACアドレス単位

に、アドレス学習結果の保持時間（エージングタイマ値）を設定する必要がある、ネットワークに接続される全端末対応のアドレス毎にエージングタイマ値を設定するタイマをチェックする必要が生じるから、高性能の機構が必要となり、装置コストが上昇する問題がある。

【0018】又新たに学習したアドレスを他の伝送装置に通知する従来の手段は、ブロードキャストにより新たなアドレスを通知するもので、このブロードキャストのデータを受信できなかった伝送装置のアドレステーブルは、他の伝送装置のアドレステーブルと相違する内容となり、それにより、安定なデータの伝送ができなくなる問題がある。

【0019】本発明は、定期的なデータの送受信により伝送路の正常性の確認を容易とし、又学習した全アドレスを通知して、ネットワーク内の各アドレスの統一性を維持し、安定なデータ伝送を可能とすることを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明の伝送装置は、図1を参照して説明すると、非同期ネットワークを介して端末を接続した伝送装置を相互に同期ネットワークにより接続し、送信元端末からの非同期データを送信元伝送装置から複数の伝送路に同時に同期データに変換して送出し、送信先伝送装置は、前記同期ネットワークによる複数の受信経路を選択し、受信した同期データを非同期データに変換して前記非同期ネットワークを介して送信先端末へ送出するデータ伝送システムの伝送装置であって、同期ネットワークによる複数の受信経路を選択する受信経路選択部6と、少なくとも一定の周期で同期ネットワークに疎通確認フレームを送出する疎通確認フレーム通知部10や伝送路データ送信部2等を含む疎通確認フレーム送出手段と、同期ネットワークを介して受信した疎通確認フレームの受信経路対応の受信時刻を格納する疎通確認テーブル8と、この疎通確認テーブル8に格納された受信時刻と一定周期の現在時刻との差が所定値を超えた時に、この受信時刻対応の受信経路に障害が発生したと判定して、受信経路選択部6に受信経路切替指示を送出する受信経路判定部7とを備えている。

【0021】又本発明の伝送装置は、端末からの非同期データの送信元端末識別情報を抽出して受信時刻と共に格納する端末識別学習テーブルと、この端末識別学習テーブルの内容を端末識別通知フレームにより、同期ネットワークに接続された全伝送装置に送出する端末識別通知フレーム送出手段と、同期ネットワークを介して受信した端末識別通知フレームの内容の端末識別情報を、この端末識別通知フレームの送信元伝送装置対応に格納して、各伝送装置配下の端末識別情報を学習する伝送装置識別学習テーブルとを備えている。又同期ネットワークを介して受信した端末識別通知フレームの受信経路対応の受信時刻を格納する疎通確認テーブルと、この疎通確

認テーブルに格納された受信時刻と一定周期の現在時刻との差が所定値を超えた時に、この受信時刻対応の受信経路に障害が発生したと判定して受信経路の切替えを行わせる受信経路判定部6とを備えることができる。

【0022】又本発明のデータ伝送方法は、非同期ネットワークを介して端末を接続した伝送装置を相互に同期ネットワークにより接続し、送信元端末からの非同期データを送信元伝送装置から複数の伝送路に同時に同期データに変換して送出し、送信先伝送装置は、同期ネットワークによる複数の受信経路を選択し、受信した同期データを非同期データに変換し、非同期ネットワークを介して送信先端末へ送出するデータ伝送方法であって、伝送装置から同期ネットワークに少なくとも一定周期で疎通確認フレームを送出し、この疎通確認フレームを受信した伝送装置は、受信経路対応に疎通確認フレームの受信時刻を疎通確認テーブルに格納し、一定周期で疎通確認テーブルに格納された受信経路対応の疎通確認フレームの受信時刻と現在時刻とを比較し、その差が所定値を超えた時に、この受信時刻対応の受信経路に障害が発生したと判定して、正常な受信経路を選択するように受信経路選択部を制御する過程を含むものである。

【0023】又本発明のデータ伝送方法は、端末からの非同期データの送信元端末識別情報を抽出して、非同期データの受信時刻と共に端末識別学習テーブルに格納し、この端末識別学習テーブルの内容を端末識別通知フレームにより同期ネットワークに接続された全伝送装置に送出し、同期ネットワークを介して受信した端末識別通知フレームの内容の端末識別情報を、端末識別通知フレームの送信元伝送装置対応に伝送装置識別学習テーブルに格納し、非同期ネットワークを介した端末からの非同期データに、端末の識別情報を基に伝送装置識別学習テーブルを参照して送信先の伝送装置識別情報を付加して同期ネットワークに送出する過程を含むものである。

【0024】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1の実施の形態の要部説明図であり、1は伝送装置、2は伝送路データ送信部、3は伝送路データ受信部、4は端末データ受信部、5は端末データ送信部、6は受信経路選択部、7は受信経路判定部、8は疎通確認テーブル、9は識別部付与部、10は疎通確認フレーム通知部を示す。又伝送路データ送信部2及び伝送路データ受信部3は、N(=3の場合を図示)本の同期ネットワークの伝送路と接続した場合を示し、又端末データ受信部4及び端末データ送信部5は、LAN等の非同期ネットワークを介して図示を省略した端末と接続する。

【0025】端末データ受信部4は、非同期ネットワークを介して端末からのデータフレームを受信し、識別部付与部9に於いて、受信データフレームに識別部(ヘッダ部)を付与し、送信元として自伝送装置識別情報をその識別部に設定する。又疎通確認フレーム通知部10

は、疎通確認フレームを示すフレーム識別情報と、送信元の自伝送装置の識別情報とを識別部に設定した疎通確認フレームを生成して伝送路データ送信部2に転送する。伝送路データ送信部2は、MACフレーム等の非同期データを、SDHフレーム等の同期データに変換し、同期ネットワークの全伝送路に対して、この疎通確認フレーム又はデータフレームを送信する機能を備えている。又疎通確認フレーム通知部10は、少なくとも一定周期で疎通確認フレームの送出制御を行うものである。

【0026】伝送路データ受信部3は、SDHフレーム等の同期データを、MACフレーム等の非同期データに変換する機能を備え、同期ネットワークの各伝送路からのデータフレームを抽出し、データフレームの識別部のフレーム識別情報により、疎通確認フレームか非同期ネットワークに送出するデータフレームかを識別し、疎通確認フレームは、受信経路判定部7に転送する。又データフレームは、識別部(ヘッダ部)を取り除き、受信経路選択部6を介して端末データ送信部5に転送する。

【0027】受信経路判定部7は、疎通確認フレームを受信した時刻情報を各伝送装置及び受信経路対応に疎通確認テーブル8に格納する。又受信経路判定部7は、一定周期で疎通確認テーブル8の各伝送装置及び受信経路からの疎通確認フレームの受信時刻と、現在時刻とを比較して、所定の時間以上経過した受信経路は障害発生と判定し、受信経路の切替指示を受信経路選択部6に加える。受信経路選択部6は、受信経路判定部7からの指示に従って伝送路データ受信部3を介した伝送経路を切替えて、データフレームを端末データ送信部5から非同期ネットワークを介して端末へ送信する。

【0028】従って、疎通確認フレームを送出する周期毎に受信経路の正常性を確認し、異常発生を検出した時に、健全な受信経路に切替えることができる。即ち、受信経路対応に存在確認タイマを設けて受信経路の監視を行っていることに相当し、複数の受信経路からのデータを重複することなく、且つ障害発生を迅速に検出して受信経路の切替えを行うことができる。

【0029】図2は伝送フォーマットの説明図であり、レイヤ(Layer)構成として、データリンク層と、ITフレームレイヤと、ITセルレイヤと、SDHレイヤとの構成とした場合を示し、データリンク層のフォーマットに於けるPAはプリアンブル(Preamble)、SFDはフレーム開始デリミタ(Start Frame Delimiter)、DAは送信先MACアドレスで、例えば、オールF<sub>16</sub>の時にブロードキャストアドレスとなる。又SAは送信元MACアドレス、DA VLAN-TAGはバーチャルLANのタグ、LENGTH/TYPERはデータフィールドに格納されているデータのオクテット数又は上位層のプロトコルを示すタイプを付加するフィールド、DATA/PADはデータのフィールドで、最低64バイトとする為の不足分をパッド部として付加するフ

フィールド、FCSはフレーム・チェック・シーケンス (Frame Check Sequence) で、各フィールドの上部はバイト数を示し、MACフレームとしては64～1522バイトの構成となる。

【0030】又ITフレームレイヤのフォーマットは、MACフレームのフレーム・チェック・シーケンスFCSを除いたフィールドをフレームデータFDATAとし、それにフレーム・チェック・シーケンスFCSと、全長Lとを付加した構成となる。又ITセルレイヤのフォーマットは、ITフレームを73バイト毎に分割してセルデータCDATAとし、5バイトのヘッダ部を付加した構成となる。このヘッダ部は、図1に於ける識別部付与部9に於いて付与した識別部に相当する。

【0031】又ヘッダ部に於けるCNTは制御フィールド、DAは送信先伝送装置アドレスで、例えば、0は無効、255はブロードキャストを示す。又SAは送信元伝送装置アドレスで、0及び255は無効を示す。又LIFEはITセルを中継送出する毎に-1して、0の値のITセルを受信すると、そのITセルを破棄する。又HECはヘッダ誤り制御 (Header Error Control) を示す。又ヘッダ部のUSDはITセルの有効/無効ビット、DL〔1-0〕はセル分割デリミタで、フレームデータFDATAを分割した位置を示すもので、例えば、“00”は最初のセル、“01”は中間のセル、“10”は最終のセル、“11”はシングルセルを示す。又FTはフレームタイプビット、RAVは中継可能ビット (Relay Available Bit)、GPは“1”によりグループアドレスであることを示し、“0”により通常のアドレスであることを示すビット、Rsvはリザーブビットを示す。

【0032】又SDHレイヤのフォーマットは、SDHのDATA-TSとして示すペイロードに単一又は複数のITセルを挿入し、例えば、1.5Mbps～102.016Mbpsの伝送速度とする。そして、伝送装置間を接続する伝送路に、SDHフォーマットの同期データとして送信する。又伝送路を介して受信した同期データのペイロードからITセルを抽出し、そのヘッダ部の送信先伝送装置アドレスDAにより自伝送装置宛か否かを判定し、自伝送装置宛又はブロードキャストの場合、そのヘッダ部を除いてITフレームに組立て、そのフレームデータFDATAをMACフレームの主要部として組立てて、非同期データとして端末へ送出する。

【0033】図3はITフレームレイヤ部の要部説明図であり、前述の階層構成とした時のITフレームレイヤの処理を行う伝送装置内の機能の要部を示し、11はITフレームレイヤ部、12はITセルのインタフェース部、13はMACフレームのインタフェース部、14はITフレームの組立/分解部、15はフレームタイプ識別部、16は同報送信処理部、17は方路選択部、18は受信バッファ、19は選択部、20は送信バッファを

示す。

【0034】ITフレームは、前述のように、MACフレームのプリアンプルPAとフレーム開始デリミタSF Dとフレーム・チェック・シーケンスFCSとを除き、全長Lとフレーム・チェック・シーケンスFCSとを付加したものであり、インタフェース部13を介して図示を省略したLAN等に接続した端末との間でMACフレームとして送受信し、又インタフェース部12を介して図示を省略したITセル部との間でITセルを送受信し、組立/分解部14に於いてITセルからITフレームに、又反対に、ITフレームからITセルに変換する。

【0035】フレームタイプ識別部15は、ITセルのヘッダ部のフレームタイプビットFTにより、疎通確認フレーム等の制御フレームかデータフレームかを識別し、制御フレームは受信バッファ18に一旦格納して、図示を省略したプロセッサに転送する。又データフレームについては、方路選択部17により0系と1系との選択を行い、インタフェース部13を介して端末側へ送出する。

【0036】又送信バッファ20は、図示を省略した前述のプロセッサからの疎通確認フレーム等の制御フレームを一旦格納し、選択部19により、インタフェース部13を介した端末側からのデータフレームと、送信バッファ20からの制御フレームとを選択し、同報送信処理部16から0系と1系とに送出し、組立/分解部14に於いてITセルに分解して、0系と1系として、インタフェース部12を介してITセル部に送出する。図示を省略したITセル部は、SDHフレームのペイロードにITセルを挿入して、0系と1系との伝送路に送出する。又0系と1系との伝送路を介して受信したSDHフレームのペイロードからITセルを分離するものである。

【0037】図4は疎通確認テーブルの説明図であり、図1に於ける疎通確認テーブル8の一例を示す。伝送装置1～伝送装置n対応の疎通管理情報の領域を有し、各領域に、右側に示すように、伝送装置識別番号と、受信経路を示す伝送路1～伝送路n対応の疎通確認フレーム受信時刻とを格納する。

【0038】図5はフレーム構成説明図であり、図1に於ける識別部付与部9に於いてフレームデータに識別部としてヘッダ部を付与した概略の構成を示し、ヘッダ部は、図2のITセルレイヤのヘッダ部に相当するものであり、送信先伝送装置識別情報と、送信元伝送装置識別情報と、データ長と、フレーム識別情報とを含む構成の場合を示す。なお、疎通確認フレームはブロードキャストするものであるから、送信先伝送装置識別情報を省略してシーケンス番号のフィールドを設けることができる。この疎通確認フレームは、疎通確認フレーム通知部10の機能によって例えば一定周期で伝送路データ送信



部2に通知し、フレーム識別情報により疎通確認フレームであることを示す同期データを、同期ネットワークに接続された全伝送装置に対してブロードキャストする。

【0039】伝送路データ受信部3は、フレーム識別情報によってデータフレームか疎通確認フレームかを識別し、疎通確認フレームは受信経路判定部7に転送し、データフレームは受信経路選択部6に転送する。受信経路判定部7は、疎通確認テーブル8に、図4に示すように、送信元伝送装置識別情報対応の領域に、受信経路対応の受信時刻を格納し、この受信時刻を基に受信経路の正常性を確認する。

【0040】図6は受信経路判定部の処理フローチャートであり、図1に於ける受信経路判定部7の動作の概要を示し、(A)は受信経路判定処理、(B)は疎通確認フレームの受信処理を示す。この受信処理は、図1に於ける伝送路データ受信部3が疎通確認フレームを受信し(B1)、受信経路判定部7に疎通確認フレームを転送すると、受信経路判定部7は送信元伝送装置識別情報を抽出し(B2)、疎通確認テーブル8に、図4に示すように、送信元伝送装置識別情報及び受信経路対応の疎通確認フレーム受信時刻を設定する(B3)。

【0041】又受信経路判定部7に於ける判定処理は、疎通確認テーブル8に於いて管理する伝送装置を順次検索するループとし(A1)、疎通確認テーブル8の送信元伝送装置識別情報対応の受信時刻 $t_3$ と一定周期の現在時刻 $t_2$ とを比較し(A2)、 $(t_2 - t_3) \geq t_5$ か否か、即ち、予め設定した一定時間 $t_5$ を経過したか否かを判定し(A3)、経過していない場合は、その送信元伝送装置対応の受信経路は正常と判定し、ステップ(A1)に移行する。又一定時間 $t_5$ を経過した場合は、受信経路異常と判定し、その異常受信経路は現在の受信経路か否かの調べる行う(A4)。

【0042】そして、現在の受信経路であるか否かを判定(A5)し、現在の受信経路でない場合は、受信経路の切替えを行わず、ステップ(A1)に移行する。又現在の受信経路の場合は、切替実施を行うもので、複数の受信経路の中の使用可能の受信経路の判定を行い(A6)、使用可能の受信経路に切替えるように受信経路選択部6に切替指示を行い(A7)、ステップ(A1)に移行する。そして、疎通確認テーブル8の送信元伝送装置について総て判定すると、処理を終了する。

【0043】疎通確認フレームは、一定周期 $t$ で送出するか、又は最近のデータフレーム送出から一定時間後に送出するか、又は非同期ネットワークからデータが受信されない場合に、一定周期で送出することができる。即ち、少なくとも一定周期で同期ネットワークに送出するものである。又疎通確認フレームの受信時刻 $t_3$ と現在時刻 $t_2$ との差と比較する一定時間 $t_5$ は、少なくとも疎通確認フレームを送出する一定周期 $t$ より大きい値に設定することになる。

【0044】又ステップ(A6)に於ける複数の受信経路の中の使用可能の受信経路の判定は、複数の受信経路に対して、(1).最近データフレームを受信した経路、(2).最近データフレーム異常検出がない期間が最も長い経路、(3).受信経路に番号を付与し、その番号順の経路、(4).受信経路を未確定とし、その後にデータフレームを受信した経路、等の方法を適用することができる。

【0045】図7は疎通確認フレームの説明図であり、例えば、図32に於ける伝送装置Aと伝送装置Cとを伝送装置Eを介して同期ネットワークの伝送路a、gを介して接続したネットワークに於いて、伝送装置Aから疎通確認フレームを送出すると、伝送装置Cの受信経路判定部7は、図示を省略した疎通確認テーブル8に、伝送装置A対応に、疎通確認フレームの受信時刻 $t_3$ を設定する。そして、現在時刻 $t_2$ との差が一定時間 $t_5$ を超えているか否かを判定する。この場合、 $(t_2 - t_3) < t_5$ であるとする、この受信経路は正常であり、伝送装置Aからのデータフレームを伝送装置Cは正常に受信できることになる。

【0046】疎通確認フレームを一定周期で送出する場合、伝送装置Aから次の疎通確認フレームを送出し、伝送装置Cは時刻 $t_3'$ で受信し、この場合も現在時刻との差が一定時間 $t_5$ を超えないとし、更に次の疎通確認フレームを送出した時に、伝送路a又は伝送路gの異常により、伝送装置Cは、データフレームは勿論のこと、疎通確認フレームも受信できない状態となった時、受信経路判定部7は、疎通確認フレームの受信時刻 $t_3'$ と現在時刻 $t_2'$ とは、 $(t_2' - t_3') > t_5$ の関係となる。即ち、時間差が一定時間 $t_5$ を超えることになる。それにより、受信経路判定部7は、伝送路a/gの受信経路の異常と判定し、受信経路選択部6を制御して、例えば、伝送路b/h(図32参照)の受信経路に切替える。従って、端末間の非同期データの送受信が一定時間 $t_5$ 以上継続する場合でも、その間に疎通確認フレームを送受信することにより、同期ネットワークの受信経路の正常性を確認することができる。又受信経路の異常発生も迅速に検出して、健全な受信経路に切替えることができる。

【0047】図8は本発明の第2の実施の形態の要部説明図であり、図1と同一符号は同一部分を示し、31は端末識別学習テーブル、32は受信端末識別抽出部、33は送信端末識別抽出部、34は識別部付与部、35は伝送装置識別検索部、36は伝送装置識別学習部、37は伝送装置識別学習テーブルを示し、以下図1と同一機能部分の動作は省略又は簡略化する。

【0048】端末(図示を省略)からLAN等の非同期ネットワークを介して伝送装置1の端末データ受信部4に於いてMACフレーム等の非同期データを受信し、送信端末識別抽出部33により送信先MACアドレス等の送信先端末識別情報を抽出し、伝送装置識別検索部35

に通知する。又受信端末識別抽出部32は、送信元MACアドレス等の送信元端末識別情報を抽出し、端末識別学習テーブル31に端末識別情報とその受信時刻とを格納する。例えば、n個の端末が非同期ネットワークに接続されている場合、図9に示すように、端末識別情報1～端末識別情報n毎に、前述の送信元MACアドレス等の端末識別情報と受信時刻とを格納する。その時、既に端末識別情報が格納されている場合には、最新の受信時刻に更新し、又新たな端末識別情報を抽出した場合は、その端末識別情報と受信時刻とを格納する。即ち、端末識別情報の学習が行われる。

【0049】又受信端末抽出部32は、送信端末識別抽出部33から転送されたデータフレームを識別部付与部34と伝送データ送信部2とに転送する。識別部付与部34は、前述のように、データフレームに識別部（ヘッダ部）を付与する。又伝送装置識別検索部35は、送信端末識別抽出部33からの送信先MACアドレス等の送信先端末識別情報に対応した送信先伝送装置識別情報を、伝送装置識別学習テーブル37の検索により読出して識別部付与部34に転送し、識別部付与部34は、識別部（ヘッダ部）に送信先伝送装置識別情報を付加して伝送路データ送信部2に転送する。

【0050】又伝送装置識別学習テーブル37に、送信先端末識別情報に対応した送信先伝送装置識別情報が格納されていない場合、送信先伝送装置を指定できないので、伝送装置識別検索部35は、識別部付与部34に、ブロードキャストとるように通知する。

【0051】又受信端末識別抽出部32は、一定周期で端末識別学習テーブル31の端末識別情報対応の受信時刻と現在時刻とを比較し、一定時間以上経過してもデータフレームを受信していない端末についての端末識別学習テーブル31上の端末識別情報を削除する。従って、端末識別学習テーブル31は、一定時間内にデータフレームを送出した端末について、その端末識別情報を保持していることになり、撤去された端末や休止中の端末については、その端末識別情報が削除されることになる。

【0052】又前述の端末識別学習テーブル31の設定内容を通知する端末識別通知フレームは、例えば、(a).データフレームの受信により新たに追加する受信端末識別情報の学習毎に通知する。(b).一定時間毎に古い端末識別情報を検索し、端末識別学習テーブル31から削除すると共に、削除した端末識別学習テーブル31の設定内容を通知する。等の方法を適用することができる。この場合も少なくとも一定周期で端末識別通知フレームを送出することになる。

【0053】この端末識別通知フレームは、例えば、図10に示すように、送信先伝送装置識別情報と送信元伝送装置識別情報とデータ長とフレーム識別情報とを含むヘッダ部と、フレームデータとからなり、このフレームデータとして、送信元MACアドレス等の受信端末識別

情報を付加する。又フレーム識別情報によりデータフレームとは異なる制御フレームの一つの端末識別通知フレームであることを通知する。又送信先伝送装置識別情報はブロードキャストアドレスとして、同期ネットワークに接続された全伝送装置に通知する。

【0054】又伝送路データ受信部3は、同期ネットワークの受信経路選択機能を含むもので、従って、図1に於ける受信経路選択部6を省略している。又伝送路データ受信部3は、自伝送装置宛又はブロードキャストの同期データを受信して、フレーム識別情報により判定したデータフレームについては端末データ送信部5に転送し、端末識別通知フレームは伝送装置識別学習部36に転送する。伝送装置識別学習部36は、端末通知フレームによって通知された受信端末識別情報を基に、図11に示す構成の伝送装置識別学習テーブル37の更新制御を行う。即ち、伝送装置識別学習テーブル37には、端末通知フレームにより通知された伝送装置対応の端末の識別情報が格納され、その時の受信時刻も格納される。なお、送信端末識別抽出部33と受信端末識別抽出部32とは、図示の逆の順序の接続構成とすることも可能である。

【0055】図12及び図13は受信端末識別抽出部の処理フローチャートを示し、受信端末識別抽出部32は、端末側からのデータフレームを受信すると、送信元端末識別情報について端末識別学習テーブル31を検索し(C1)、送信端末識別情報が存在するか否かを判定し(C2)、存在しない場合は、新規の送信端末識別情報であるから、その受信時刻と共に端末識別学習テーブル31に追加し(C3)、伝送路データ送信部2に、端末識別通知フレームを送出するように通知する(C4)。そして、前述のように、受信端末識別抽出部32は、端末識別学習テーブル31の内容をデータとし、識別部付与部34により識別部（ヘッダ部）を付与した端末識別通知フレームを形成して、伝送路データ送信部2から、同期ネットワークの伝送路に送信する。又ステップ(C2)に於いて、送信元端末識別情報が端末識別学習テーブル31に存在すると判定した場合は、端末識別学習テーブル31の受信時刻を更新する(C5)。

【0056】又受信端末識別抽出部32は、図13に示すように、一定周期で、端末識別学習テーブル31に格納された複数の端末について順次検索する為のループを形成し(D1)、端末対応に受信時刻と現在時刻との差を求め(D2)、その差が一定時間を超えたか否かを判定する(D3)。超えていない場合は、受信経路は正常と判定し、ステップ(D1)に移行し、又超えている場合は、受信経路は異常と判定し、端末識別学習テーブル31から比較判定中の端末識別情報を削除する(D4)。そして、伝送路データ送信部2に、端末識別通知フレームの送出手続きを指示し(D5)、ステップ(D1)に移行する。



【0057】例えば、図30に示すネットワーク構成に於いて、伝送装置AにLANを介して接続した端末T1と、伝送装置CにLANを介して接続した端末T5との間でデータの送受信を行う場合、端末T1からの最初のデータフレームを伝送装置Aが受信すると、伝送装置Aは、前述の端末識別学習テーブル31に送信元MACアドレス等の送信元端末識別情報を受信時刻と共に格納する。それにより、伝送装置Aは、端末T1が自伝送装置の配下であることを認識できるから、端末識別通知フレームとして、ネットワーク上の各伝送装置に、端末T1が伝送装置Aの配下であることを通知する。

【0058】又端末T1から端末T5宛のデータフレームを受信した伝送装置Aは、送信先の端末T5が接続されている伝送装置を未だ学習していないから、このデータフレームをブロードキャストする。図30に於ける伝送装置B、Cは、端末識別通知フレームにより、前述の伝送装置識別学習テーブル37に、伝送装置Aの配下に端末T1が存在することを格納する。即ち、伝送装置A対応の領域に端末T1の識別情報と端末識別通知フレームの受信時刻とを、図11に示すように格納する。又伝送装置B、Cは、受信したデータフレームをLANに送出し、端末T5は、送信先MACアドレス等の送信先端末識別情報を基にデータフレームを受信することができる。その時、伝送装置Bでは無駄なトラフィックが生じることになる。

【0059】次に、端末T5から端末T1に対してデータフレームを送出すると、伝送装置Cは、送信元MACアドレス等の送信元端末識別情報を受信時刻と共に端末識別学習テーブル31に格納し、自伝送装置の配下に端末T5が存在することを認識し、端末識別通知フレームによって、ネットワーク上の各伝送装置に、端末T5が伝送装置Cの配下であることを通知する。それにより、各伝送装置の伝送装置識別学習テーブル37に、伝送装置Cの配下に端末T5が存在することを格納する。又端末T5から端末T1宛のデータフレームは、伝送装置Cの伝送装置識別学習テーブル37に、端末T1は伝送装置Aの配下であることが学習されているから、識別部（ヘッダ部）に送信先伝送装置識別情報として、伝送装置Aの識別情報を挿入して送出する。

【0060】それにより、伝送装置Aは、送信先伝送装置識別情報により自伝送装置宛であることを識別し、そのデータフレームを配下の端末T1へLANを介して送出することができる。その時、伝送装置Bは、自伝送装置宛ではないから、そのデータフレームを受信しないので、無駄なトラフィックが生じることはなくなる。又端末識別通知フレームは、一定周期又は伝送装置配下の端末の追加、削除或いはアドレス変更等に対応して送出されるから、各伝送装置は、他の伝送装置配下の端末を認識することが可能となり、送信先端末識別情報に対応した送信先伝送装置識別情報を付加したデータフレーム

を送信し、宛先以外の伝送装置に於ける無駄な受信処理を回避することができる。

【0061】図14は本発明の第3の実施の形態の要部説明図であり、図1及び図8と同一符号は同一部分を示し、同一機能部分についての詳細な説明は省略する。この実施の形態は、端末識別通知フレームを疎通確認フレームと兼用した状態で、受信経路の正常性の確認及び伝送装置配下の端末の識別情報の通知を行うことができる。又疎通確認テーブル8は、図4に示す構成を有し、又端末識別学習テーブル31は、図9に示す構成を有し、又伝送装置識別学習テーブル37は、図11に示す構成を有するものである。

【0062】端末データ受信部4により図示を省略した端末からLAN等の非同期ネットワークを介してデータフレームを受信し、送信端末識別抽出部33によりデータフレームに付加されている送信先MACアドレス等の送信端末識別情報を抽出して伝送装置識別検索部35に通知する。この伝送装置識別検索部35は、伝送装置識別学習テーブル37を検索して、送信端末識別情報に対応した送信先伝送装置識別情報を読み出し、識別部付与部34に転送する。

【0063】又受信端末識別抽出部32は、データフレームに付加されている送信元MACアドレス等の受信端末識別情報を抽出して端末識別学習テーブル31に受信時刻と共に格納し、端末識別通知フレームを伝送路データ送信部2から送出するように制御する。又識別部付与部14によりデータフレームに識別部を付加して、伝送装置識別検索部35から通知された送信先の伝送装置識別情報を識別部に挿入し、伝送路データ送信部2から同期データとして送出する。

【0064】又ネットワーク上の全伝送装置に送出する端末識別通知フレームは、(A)．データフレーム受信により追加となった受信端末識別情報を新規学習した時に通知、(B)．一定時間毎に受信時刻からの経過が所定時間経過した受信端末識別情報を削除した時に通知、(C)．前述の条件が一定周期内に発生しないで、受信端末識別情報の新規学習がない時に通知、等の方法を適用することができる。

【0065】又他の伝送装置を介して同期データを伝送路データ受信部3により受信し、データフレームについては受信経路選択部6に転送し、端末識別通知フレームは、受信経路判定部7及び伝送装置識別学習部36に転送する。受信経路判定部7は、端末識別通知フレームを前述の疎通確認フレームと同様に処理し、疎通確認テーブル8に、受信経路対応に端末識別通知フレームの受信時刻等を格納し、所定時間毎に受信時刻と現在時刻との差が所定時間を超えたか否かを判定し、超えている場合は、受信経路の障害と判定して、受信経路選択部6に受信経路の切替えを指示する。

【0066】又伝送装置識別学習部36は、端末識別通

知フレームによる伝送装置とその配下の端末との識別情報を伝送装置識別学習テーブル37に格納する。従って、伝送装置識別学習テーブル37には、ネットワークに接続されて動作可能となっている全端末と、各端末が接続されている伝送装置との識別情報を保持していることになる。

【0067】図15は端末識別通知フレームの説明図であり、伝送装置Aと伝送装置Cとの間の伝送路を介してデータフレームを送信し、一定周期で端末確認通知フレームを送信する場合を示す。伝送装置Aから端末確認通知フレームを送出すると、伝送装置Cの受信経路判定部7は、伝送路対応の受信時刻を疎通確認テーブル8に格納し、所定時間間隔で現在時刻と端末確認通知フレームの受信時刻とを比較し、その時間差が小さい場合、受信経路が正常と判定する。

【0068】その後、伝送装置Aから一定周期の端末識別通知フレームを送出し、伝送装置Cで受信し、前述と同様に所定時間間隔の現在時刻と受信時刻とを比較し、その時間差が小さい場合、受信経路は正常と判定する。しかし、その後のデータフレームや端末識別通知フレームを伝送装置Cが受信できない場合、所定時間間隔の現在時刻と受信時刻とを比較すると、時間差が大きいことにより、その受信経路の障害発生と判定し、受信経路判定部7は、受信経路選択部6を制御して、受信経路の切替えを行う。従って、健全な伝送路を介してデータを受信処理することができる。即ち、端末識別通知フレームを前述の例えば図7に於ける疎通確認フレームと同様に、受信経路の正常性の確認に利用することができる。

【0069】図16は本発明の第4の実施の形態の要部説明図であり、図1及び図8と同一符号は同一部分を示し、40は端末識別送出部である。この実施の形態は、図8に示す実施の形態に、端末識別送出部40を付加した構成に相当し、この端末識別送出部40は、一定周期で端末識別学習テーブル31の内容を端末識別通知フレームとして、伝送路データ送信部2から送出する制御を行うものである。従って、この実施の形態に於ける受信端末識別抽出部32は、端末識別通知フレームの送出制御機能を省略している。なお、他の図1及び図8と同一機能部分の動作は簡略化して説明する。

【0070】又端末識別学習テーブル31及び伝送装置識別学習テーブル37は、それぞれ図9及び図11に示す構成を有し、LAN等の非同期ネットワークを介して端末（図示せず）からのデータフレームに付加されている送信元MACアドレス等の端末識別情報を受信端末識別抽出部32により抽出し、その受信時刻と共に端末識別学習テーブル31に格納する。

【0071】又送信端末識別抽出部33に於いてデータフレームに付加されている送信先MACアドレス等の端末識別情報を抽出し、その端末識別情報を送信端末識別検索部35に通知する。送信端末識別検索部35は、抽

出した端末識別情報に対応した送信先の伝送装置の識別情報を伝送装置識別学習テーブル37から読出して識別部付与部34に転送し、データフレームに付加する識別部（ヘッダ部）に、送信先伝送装置識別情報を挿入し、伝送路データ送信部2から同期ネットワークの各伝送路に送出する。

【0072】又端末識別送出部40は、一定周期で、端末識別学習テーブル31に格納されている端末識別情報対応の受信時刻と現在時刻とを比較し、一定時間を超えた場合は、一定時間以上データフレームを受信していないので、端末識別学習テーブル31のこの端末識別情報を削除する。

【0073】又伝送路データ受信部3は、複数の伝送路を介して受信し、データフレームについては端末データ送信部5からLAN等の非同期ネットワークを介して図示を省略した端末に送出する。又端末識別通知フレームを受信した時は伝送装置識別学習部36に転送し、伝送装置識別学習部36は、端末識別通知フレームによって通知された伝送装置対応の端末識別情報を、伝送装置識別学習テーブル37に格納する。この場合の伝送路データ受信部3は、図8に示す場合と同様に受信経路の選択機能を備えており、伝送路の障害発生を判定すると、健全な伝送路に切替える制御を行うものである。

【0074】図17は受信端末識別抽出部32により端末識別学習テーブル31を制御する端末識別学習処理のフローチャートであり、端末から非同期ネットワークを介してデータフレームを受信し、受信端末識別抽出部32は、そのデータフレームから抽出した送信元MACアドレス等の送信元端末識別情報について端末識別学習テーブル31を検索し（E1）、この抽出した端末識別情報が存在するか否かを判定し（E2）、存在しない場合は、新規端末識別情報と判定し、その端末識別情報を端末識別学習テーブル31に受信時刻と共に格納する（E3）。又存在する場合は、既存端末識別情報であるから、端末識別学習テーブル31に格納されている識別情報対応の受信時刻を更新する（E4）。

【0075】図18は受信端末識別抽出部32により端末識別学習テーブル31を検索し、端末識別情報を削除する時のフローチャートであり、端末識別学習テーブル31に格納された端末識別情報を順次検索するようにループを形成し（F1）、検索した端末識別情報対応の受信時刻と現在時刻との差を求める（F2）。その差が一定時間を超過しているか否かを判定し（F3）、超過していない場合は、正常と判定し、ステップ（F1）に移行する。又超過している場合は、異常と判定し、端末識別学習テーブル31からその端末識別情報を削除し（F4）、ステップ（F1）に移行する。そして、ループを形成した全端末識別情報の検索が終了すると、この処理は終了する。

【0076】端末識別送出部40は、前述のように、一

定周期で端末識別学習テーブル31の内容を、端末識別通知フレームとしてブロードキャストする。この端末識別通知フレームを伝送路データ受信部3により受信し、伝送装置識別学習部36に転送すると、伝送装置識別学習部36は、伝送装置対応の端末識別情報の上書き保存を行い、且つその受信時刻を更新する。又伝送装置識別学習部36は、一定周期で現在時刻と受信時刻とを比較し、所定時間を超えている場合は、その伝送装置対応の端末識別情報を削除する。

【0077】図19は本発明の第5の実施の形態の要部説明図であり、1は伝送装置、2は伝送路データ送信部、3は伝送路データ受信部、4は端末データ受信部、5は端末データ送信部、6は受信経路選択部、41は送信フレーム識別番号テーブル、42は受信フレーム識別番号テーブル、43は識別部付与部、44はフレーム識別番号抽出部、45はフレーム識別番号判定部を示す。なお、伝送路データ送信部2、伝送路データ受信部3、端末データ受信部4、端末データ送信部5及び受信経路選択部6は、前述の各実施の形態に於ける同一符号の機能部分と同一であるから、それらの説明は簡略化する。

【0078】端末（図示を省略）からLAN等の非同期ネットワークを介して端末データ受信部4により受信したデータフレームに、識別部付与部43に於いて識別部（ヘッダ部）を付与し、送信フレーム識別番号テーブル41からのフレームシーケンス番号を付加し、伝送路データ送信部2に於いて同期データに変換し、同期ネットワークの各伝送路に送出する。

【0079】この場合のフレーム構成は、例えば、図20に示すように、ヘッダ部とデータフレームとからなり、そのヘッダ部は、送信元伝送装置識別情報と、データ長と、シーケンス番号と、データフレームか制御フレームかを識別するフレーム識別情報とからなり、又フレームデータは、例えば、送信先MACアドレス等の送信先端末識別情報と、送信元MACアドレス等の送信元端末識別情報と、端末間で送受信するデータとを含むものである。

【0080】又識別部付与部43は、データフレームに付与した識別部（ヘッダ部）に、送信フレーム識別番号テーブル41により管理されるシーケンス番号を挿入し、伝送路データ送信部2に転送し、同期ネットワークの各伝送路にSDHフレーム等の同期データとして送出する。又同期ネットワークの各伝送路から伝送路データ受信部3に於いて受信した同期データからデータフレームを分離し、フレーム識別番号抽出部44に於いて識別部（ヘッダ部）のシーケンス番号を抽出し、フレーム識別番号判定部45に通知する。

【0081】フレーム識別番号判定部45は、受信フレーム識別番号テーブル42を更新し、且つシーケンス番号が正常にインクリメントされていない場合に、受信経路の異常と判定し、受信経路選択部6に切替えの指示を

行う。それによって、受信経路選択部6は、健全な受信経路に切替えて端末データ送信部5にデータフレームを転送し、端末データ送信部5は、LAN等の非同期ネットワークを介して端末（図示せず）にデータフレームを送信する。

【0082】送信フレーム識別番号テーブル41は、例えば、図21の（A）に示すように、送信フレームシーケンス番号を格納し、識別部付与部43によってシーケンス番号を読み出して識別部に挿入する毎に+1（インクリメント）する。又受信フレーム識別番号テーブル42は、例えば、図21の（B）に示すように、伝送装置#1～伝送装置#n対応の受信フレームシーケンス番号を格納する。

【0083】フレーム識別番号判定部45は、フレーム識別番号抽出部44に於いて抽出したシーケンス番号と、受信フレーム識別番号テーブル42の受信フレームシーケンス番号とを比較し、同一伝送装置から受信した今回のシーケンス番号が前回のシーケンス番号に対してインクリメントされている場合は正常と判定し、そうでない場合は異常と判定する。

【0084】図22はシーケンス番号判定処理フローチャートであり、データフレームを受信し、フレーム識別番号抽出部44により識別部（ヘッダ部）に挿入されたフレーム識別情報及びシーケンス番号を抽出し、抽出したシーケンス番号と、受信フレーム識別番号テーブル42に保持されている前回の送信元伝送装置から受信したデータフレームのシーケンス番号と比較する（G1）。そして、今回受信したデータフレームのシーケンス番号が、前回のシーケンス番号に対して+1した値か否かを判定する（G2）。

【0085】この比較を行った時に、+1した値であれば、受信経路は正常と判定し、処理を終了する。又+1した値でない場合、例えば、1個のデータフレームの欠落の場合に、+2した値の受信シーケンス番号となるから、受信経路は異常と判定する。そして、そのデータフレームを受信した経路は現在の受信経路か否かを調査する（G3）。その結果、現在の受信経路か否かを判定し（G4）、現在受信経路でない場合は、この処理を終了し、現在の受信経路の場合は、複数の受信経路の中で選択可能な受信経路を判定し（G5）、受信経路選択部6に、選択した受信経路に切替えるように指示する（G6）。

【0086】又受信経路対応にタイマを設けて、一定時間経過してもデータフレームを受信しない場合に、フレーム識別番号判定部45は、この受信経路に障害が発生したと判定し、複数の受信経路の中で選択可能な受信経路を判定し（G6）、その選択した受信経路に切替えるように受信経路選択部6に通知する。

【0087】又フレーム識別番号判定部45に於ける判定は、例えば、図23の（A）に示すように、シーケン

ス番号1～10のデータフレームについて、シーケンス番号6のデータフレームが欠落し、前回のシーケンス番号5の次にシーケンス番号7のデータフレームを受信した時、シーケンス番号についての前述の+1の条件を満足しないこととなるから、フレーム識別番号判定部45は受信経路選択部6に受信経路切替指示を送出することができる。なお、連続して複数のデータフレーム欠落の場合に受信経路の切替指示を送出する構成とすることも可能である。一般には、端末側はデータフレームの欠落や伝送エラーに対して送信元に再送要求を行う機能を備えているから、欠落したデータフレームについて受信側の端末では復元することが可能である。

【0088】又図23の(B)に示すように、データフレームの受信毎にタイマをリセットして再スタートさせ、例えば、シーケンス番号6から欠落フレームとなつて、タイマがリセットされないと、タイムアウトとなるから、それにより受信経路選択部6に受信経路切替指示を送出することができる。この場合、受信経路(伝送路)対応にタイマを設けることにより、容易に受信経路対応にデータフレームの欠落状態を検出することができる。

【0089】図24は本発明の第6の実施の形態の要部説明図であり、前述の各実施の形態の要部説明図の符号と同一符号は同一部分を示し、51は伝送装置識別学習テーブル、52は送信先装置検索部を示す。この実施の形態は、図19に示す実施の形態に、送信装置識別学習テーブル51と、送信先装置検索部52とを追加した構成に相当する。

【0090】伝送装置識別学習テーブル51は、例えば、図11に示す構成を有し、同期ネットワーク上の伝送装置とその配下の非同期ネットワークを介して接続された端末とをそれぞれの識別情報として、前述の実施の形態に於ける学習手段によって格納する。端末データ受信部4は、LAN等の非同期ネットワークを介して図示を省略した端末からのデータフレームを受信し、送信先装置検索部52に転送する。この送信先装置検索部52は、データフレーム中の送信先MACアドレス等の送信先端末識別情報を抽出して、伝送装置識別学習テーブル51を検索する。この検索結果、送信先端末識別情報対応の送信先伝送装置識別情報を識別部付与部43に通知する。

【0091】識別部付与部43は、送信先装置検索部52を介して転送されたデータフレームに識別部(ヘッダ部)を付与し、送信先装置検索部52から通知された送信先伝送装置識別情報を識別部に挿入し、且つ送信フレーム識別番号テーブル41からのシーケンス番号を挿入し、伝送路データ送信部2に転送する。この伝送路データ送信部2は、SDHフレーム等の同期データとして同期ネットワークの各伝送路に送信する。

【0092】識別部付与部43から伝送路データ送信部

2に転送するフレーム構成を図25に示す。即ち、ヘッダ部(識別部)は、送信先装置検索部52から通知された送信先伝送装置識別情報と、自伝送装置1の識別情報、即ち、送信元伝送装置識別情報と、データ長と、送信フレーム識別番号テーブル41からのシーケンス番号とを含み、フレームデータは、送信先MACアドレス等の送信先端末識別情報と、送信元MACアドレス等の送信元端末識別情報と、端末間で送受信するデータとを含むものである。

【0093】又送信フレーム識別番号テーブル41は、例えば、図26の(A)に示すように、送信先の伝送装置1～伝送装置n対応及びブロードキャスト対応の送信シーケンス番号からなり、この送信シーケンス番号を順次インクリメントとする。この今回送出するシーケンス番号に+1して、次回のシーケンス番号とする処理は、識別部付与部43又は図示を省略した制御手段によって行うことができる。

【0094】又受信フレーム識別番号テーブル42は、図26の(B)に示す構成を有し、送信元の伝送装置1～伝送装置n対応の受信シーケンス番号を格納するもので、それぞれ自伝送装置宛及びブロードキャストについて受信経路1～受信経路m対応の受信シーケンス番号を格納する。

【0095】伝送路データ受信部3は、複数の伝送路からSDHフレーム等の同期データを受信し、非同期データに変換するもので、それによるデータフレームをフレーム識別番号抽出部44を介して受信経路選択部6に転送する。フレーム識別番号抽出部44は、識別部(ヘッダ部)に挿入されたシーケンス番号を抽出してフレーム識別番号判定部45に通知し、又識別部(ヘッダ部)を除去したデータフレームを受信経路選択部6に転送する。

【0096】フレーム識別番号判定部45は、受信フレーム識別番号テーブル42に格納されている送信元伝送装置識別情報と受信経路とに対応した前回の受信シーケンス番号と、今回の受信シーケンス番号とを比較して受信経路が正常か否かを判定し、且つ受信フレーム識別番号テーブル45の受信シーケンス番号を今回の受信シーケンス番号に更新する。

【0097】図27はシーケンス番号判定処理フローチャートを示し、データフレーム受信により、フレーム識別番号抽出部44は、識別部(ヘッダ部)から送信元伝送装置識別情報とシーケンス番号とを抽出し、このシーケンス番号の受信経路の情報とを含めてフレーム識別番号判定部45に通知する。このフレーム識別番号判定部45は、受信フレーム識別番号テーブル42を、送信元伝送装置と受信経路とを基に検索して、前回のシーケンス番号を求める(H1)。

【0098】このシーケンス番号と、今回の受信シーケンス番号とを比較し(H2)、今回の受信シーケンス番

号が前回のシーケンス番号に対して+1の値であるか否かを判定し（H3）、+1の値の場合は受信経路が正常と判定し、又+1でない場合は、受信経路は異常と判定する。その異常発生時の受信経路は、受信経路選択部6により現在選択されている受信経路か否かを調べる（H4）。そして、現在の受信経路か否かを判定し（H5）、現在の受信経路でない場合は、この処理を終了し、現在の受信経路の場合は、選択可能な受信経路を判定し（H6）、受信経路選択部6に受信経路の切替指示を通知する（H7）。

【0099】又受信経路対応にタイマを設け、データフレーム受信時刻から一定時間経過した時、フレーム識別番号判定部45は、この受信経路に障害が発生したと判定して、複数の受信経路の中で選択可能な受信経路を判定し（H6）、受信経路選択部6に受信経路の切替指示を通知する（H7）。従って、シーケンス番号が不連続の場合、又はデータフレームが一定時間以上受信できない場合に、その受信経路は障害と判定し、他の健全な受信経路に切替えることができる。

【0100】従って、各伝送装置は、同期ネットワークの複数の受信経路の正常性をシーケンス番号によって監視し、異常発生を検出すると、正常な受信経路に切替えるものであるから、冗長構成の同期ネットワークの伝送路の障害発生を早期に検出して、正常な伝送路を介して受信した同期データを、MACフレーム等の非同期データとして、非同期ネットワークを介して図示を省略した端末へ送出することができる。

【0101】本発明は、前述の各実施の形態にのみ限定されるものではなく、種々付加変更することができるものであり、同期データと非同期データとの関係は、図2に示すMACフレームとSDHフレームとをITフレームとITセルとを介して変換する場合のみでなく、他の変換手段を適用することも可能である。

【0102】（付記1）非同期ネットワークを介して端末を接続した伝送装置を相互に同期ネットワークにより接続し、送信元端末からの非同期データを送信元伝送装置から複数の伝送路に同時に同期データに変換して送出し、送信先伝送装置は、前記同期ネットワークによる複数の受信経路を選択し、受信した同期データを非同期データに変換して前記非同期ネットワークを介して送信先端末へ送出するデータ伝送システムの伝送装置に於いて、前記同期ネットワークによる複数の受信経路を選択する受信経路選択部と、少なくとも一定の周期で前記同期ネットワークに疎通確認フレームを送出する疎通確認フレーム送出手段と、前記同期ネットワークを介して受信した疎通確認フレームの受信経路対応の受信時刻を格納する疎通確認テーブルと、該疎通確認テーブルに格納された受信時刻と一定周期の現在時刻との差が所定値を超えた時に該受信時刻対応の受信経路に障害が発生したと判定して前記受信経路選択部に受信経路切替指示を送

出する受信経路判定部とを備えたことを特徴とする伝送装置。

（付記2）非同期ネットワークを介して端末を接続した伝送装置を相互に同期ネットワークにより接続し、送信元端末からの非同期データを送信元伝送装置から複数の伝送路に同時に同期データに変換して送出し、送信先伝送装置は、前記同期ネットワークによる複数の受信経路を選択し、受信した同期データを非同期データに変換して前記非同期ネットワークを介して送信先端末へ送出するデータ伝送システムの伝送装置に於いて、前記端末からの非同期データの送信元端末識別情報を抽出して受信時刻と共に格納する端末識別学習テーブルと、該端末識別学習テーブルの内容を端末識別通知フレームにより前記同期ネットワークに接続された全伝送装置に送出する端末識別通知フレーム送出手段と、前記同期ネットワークを介して受信した前記端末識別通知フレームの内容の前記端末識別情報を該端末識別通知フレームの送信元伝送装置対応に格納して、各伝送装置配下の端末識別情報を学習する伝送装置識別学習テーブルとを備えたことを特徴とする伝送装置。

【0103】（付記3）前記端末識別通知フレームを少なくとも一定周期で前記同期ネットワークに送出する端末識別通知フレーム送出手段と、前記同期ネットワークを介して受信した前記端末識別通知フレームの受信経路対応の受信時刻を格納する疎通確認テーブルと、該疎通確認テーブルに格納された受信時刻と一定周期の現在時刻との差が所定値を超えた時に該受信時刻対応の受信経路に障害が発生したと判定して前記受信経路の切替えを行わせる受信経路判定部とを備えたことを特徴とする付記2記載の伝送装置。

（付記4）前記端末からの非同期データの送信元端末識別情報を抽出して受信時刻と共に端末識別学習テーブルに格納し、新規送信元端末識別情報を格納した時及び一定周期で前記端末識別学習テーブルの内容を端末識別通知フレームとして送出する指示を行う受信端末識別抽出部と、該受信端末識別抽出部からの端末識別通知フレームの送出指示に従って端末識別通知フレームを前記同期ネットワークの複数の伝送路に前記同期データに変換して送出する伝送路データ送信部と、前記同期ネットワークの複数の伝送路を介して前記同期データを受信して前記非同期データに変換する伝送路データ受信部と、該伝送路データ受信部により受信した複数の伝送路対応の非同期データを選択出力する受信経路選択部と、前記端末識別通知フレームを検出して該端末識別通知フレームの受信経路対応の受信時刻を格納する疎通確認テーブルと、前記端末識別通知フレームによる送信元伝送装置対応の前記端末識別情報を格納する伝送装置識別学習テーブルと、前記疎通確認テーブルの前記受信経路対応の受信時刻を一定周期の現在時刻と比較して所定時間を超えた時に、該受信経路の障害発生と判定して前記受信経路



選択部に受信経路切替指示を行う受信経路判定部と、前記端末からの非同期データの送信先端末識別情報に対応した伝送装置識別情報を前記伝送装置識別学習テーブルから読出して前記非同期データに送信先伝送路識別情報として付加する制御を行う伝送路識別検索部とを備えたことを特徴とする付記2又は3記載の伝送装置。

【0104】(付記5)非同期ネットワークを介して端末を接続した伝送装置を相互に同期ネットワークにより接続し、送信元端末からの非同期データを送信元伝送装置から複数の伝送路に同時に同期データに変換して送出し、送信先伝送装置は、前記同期ネットワークによる複数の受信経路を選択し、受信した同期データを非同期データに変換して前記非同期ネットワークを介して送信先端末へ送出するデータ伝送方法に於いて、前記伝送装置から前記同期ネットワークに少なくとも一定周期で疎通確認フレームを送出し、該疎通確認フレームを受信した伝送装置は、受信経路対応に該疎通確認フレームの受信時刻を疎通確認テーブルに格納し、一定周期で前記疎通確認テーブルに格納された受信経路対応の疎通確認フレームの受信時刻と現在時刻とを比較し、その差が所定値を超えた時に、該受信時刻対応の受信経路に障害が発生したと判定して、正常な受信経路を選択するように受信経路選択部を制御する過程を含むことを特徴とするデータ伝送方法。

【0105】(付記6)非同期ネットワークを介して端末を接続した伝送装置を相互に同期ネットワークにより接続し、送信元端末からの非同期データを送信元伝送装置から複数の伝送路に同時に同期データに変換して送出し、送信先伝送装置は、前記同期ネットワークによる複数の受信経路を選択し、受信した同期データを非同期データに変換して前記非同期ネットワークを介して送信先端末へ送出するデータ伝送方法に於いて、前記端末からの非同期データの送信元端末識別情報を抽出して該非同期データの受信時刻と共に端末識別学習テーブルに格納し、該端末識別学習テーブルの内容を端末識別通知フレームにより前記同期ネットワークに接続された全伝送装置に送出し、前記同期ネットワークを介して受信した前記端末識別通知フレームの内容の前記端末識別情報を該端末識別通知フレームの送信元伝送装置対応に伝送装置識別学習テーブルに格納し、前記非同期ネットワークを介した前記端末からの非同期データに、該端末の識別情報を基に前記伝送装置識別学習テーブルを参照して送信先の伝送装置識別情報を付加し、前記同期ネットワークに送出する過程を含むことを特徴とするデータ伝送方法。

(付記7)前記端末識別学習テーブルに新規送信元端末識別情報を格納した時と、少なくとも一定周期とに於いて、該端末識別学習テーブルの内容を端末識別通知フレームとし、且つ同期データに変換して前記同期ネットワークの各伝送路に送出し、前記同期ネットワークを介し

て受信した前記同期データを非同期データに変換して前記端末識別通知フレームを検出し、該端末識別通知フレームの受信経路対応の受信時刻を疎通確認テーブルに格納し、該疎通確認テーブルの前記受信経路対応の受信時刻を一定周期の現在時刻と比較してその差が所定値を超えた時に該受信経路の障害と判定して受信経路の選択切替えを行わせ、且つ前記端末識別通知フレームによる伝送装置対応の端末識別情報を伝送装置識別学習テーブルに格納し、前記端末からの非同期データの送信先端末識別情報を基に前記伝送装置識別学習テーブルを検索し、該送信先端末識別情報に対応する伝送装置識別情報を、前記非同期データの送信先伝送装置識別情報として付加する過程を含むことを特徴とする付記6記載のデータ伝送方法。

【0106】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、少なくとも一定周期で疎通確認フレームを同期ネットワークに送出することにより、受信経路の正常性を確認することができ、又疎通確認フレームの送出間隔を短くし、且つ判定周期を短くすることにより、スパニング・ツリー・プロトコルによる従来例に比較して高速で正常な受信経路に切替えることができる利点があり、且つ比較的低速処理の機能で実現することができる。

【0107】又各伝送装置は、自伝送装置配下の端末の識別情報を学習して端末識別学習テーブルに格納し、この端末識別学習テーブルの内容を同期ネットワークの各伝送装置に端末識別通知フレームとして送出することにより、複雑な同期ネットワークの場合でも、全伝送装置は、他の伝送装置の配下の端末の識別情報を伝送装置識別学習テーブルに格納することができる。この場合、端末識別通知フレームの受信欠落状態が発生しても、少なくとも一定周期で送出するものであるから、全伝送装置は、正確に端末識別情報対応の伝送装置識別情報を保持することができる。従って、端末からの非同期データの送信先端末識別情報に対応した送信先伝送装置識別情報を付加して同期ネットワークに送出することが可能となる利点がある。

【0108】又端末識別通知フレームは、少なくとも一定周期で送出するものであるから、疎通確認フレームと同様に受信時刻と所定の時間間隔の現在時刻と比較することにより、その受信経路の正常性を確認することができ、受信経路の異常発生を容易に且つ迅速に検出することができる。従って、正常な受信経路に切替えて端末間のデータの送受信を継続することができる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の要部説明図である。

【図2】伝送フォーマットの説明図である。

【図3】ITフレームレイヤ部の要部説明図である。

【図4】疎通確認テーブルの説明図である。



【図５】フレーム構成説明図である。  
 【図６】受信経路判定部の処理フローチャートである。  
 【図７】疎通確認フレームの説明図である。  
 【図８】本発明の第２の実施の形態の要部説明図である。  
 【図９】端末識別学習テーブルの説明図である。  
 【図１０】端末識別通知フレーム構成説明図である。  
 【図１１】伝送装置識別学習テーブルの説明図である。  
 【図１２】受信端末識別抽出部の処理フローチャートである。  
 【図１３】受信端末識別抽出部の処理フローチャートである。  
 【図１４】本発明の第３の実施の形態の要部説明図である。  
 【図１５】端末識別通知フレームの説明図である。  
 【図１６】本発明の第４の実施の形態の要部説明図である。  
 【図１７】端末識別学習処理フローチャートである。  
 【図１８】端末識別削除処理フローチャートである。  
 【図１９】本発明の第５の実施の形態の要部説明図である。  
 【図２０】フレーム構成説明図である。  
 【図２１】送信フレーム識別番号テーブル及び受信フレーム識別番号テーブルの説明図である。  
 【図２２】シーケンス番号判定処理フローチャートである。

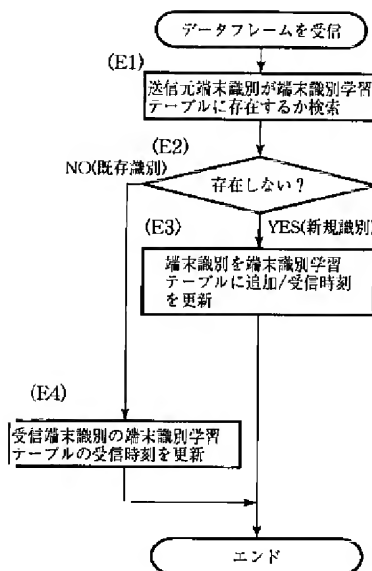
【図２３】受信経路切替指示の説明図である。  
 【図２４】本発明の第６の実施の形態の要部説明図である。  
 【図２５】フレーム構成説明図である。  
 【図２６】送信フレーム識別番号テーブル及び受信フレーム識別番号テーブルの説明図である。  
 【図２７】シーケンス番号判定処理フローチャートである。  
 【図２８】ネットワーク構成説明図である。  
 【図２９】従来の経路選択機能の要部説明図である。  
 【図３０】ネットワーク構成説明図である。  
 【図３１】受信経路選択機能の要部説明図である。  
 【図３２】ネットワーク構成説明図である。  
 【図３３】受信経路選択機能の要部説明図である。  
 【図３４】従来の学習機能の説明図である。

【符号の説明】

- １ 伝送装置
- ２ 伝送路データ送信部
- ３ 伝送路データ受信部
- ４ 端末データ受信部
- ５ 端末データ送信部
- ６ 受信経路選択部
- ７ 受信経路判定部
- ８ 疎通確認テーブル
- ９ 識別部付与部
- １０ 疎通確認フレーム通知部

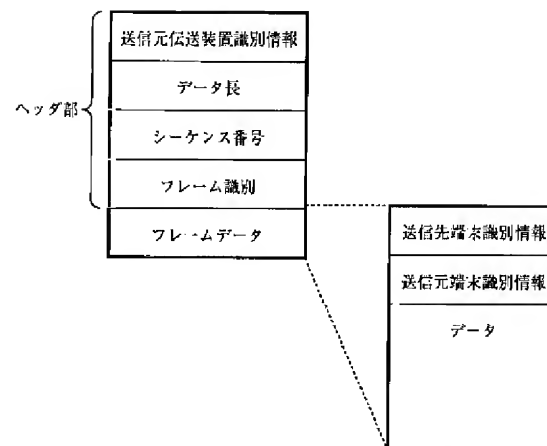
【図１７】

端末識別学習処理フローチャート



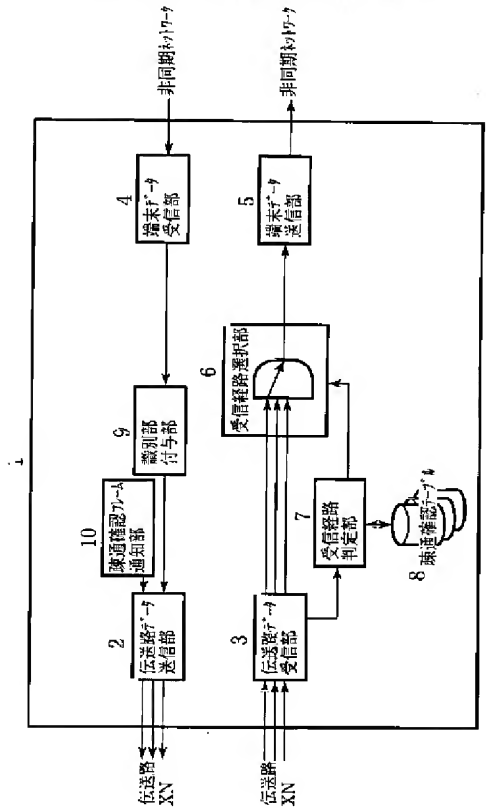
【図２０】

フレーム構成説明図



【 図 1 】

本発明の第1の実施の形態の要部説明図



【 図 2 1 】

送信フレーム識別番号テーブル及び  
受信フレーム識別番号テーブルの説明図

(A)

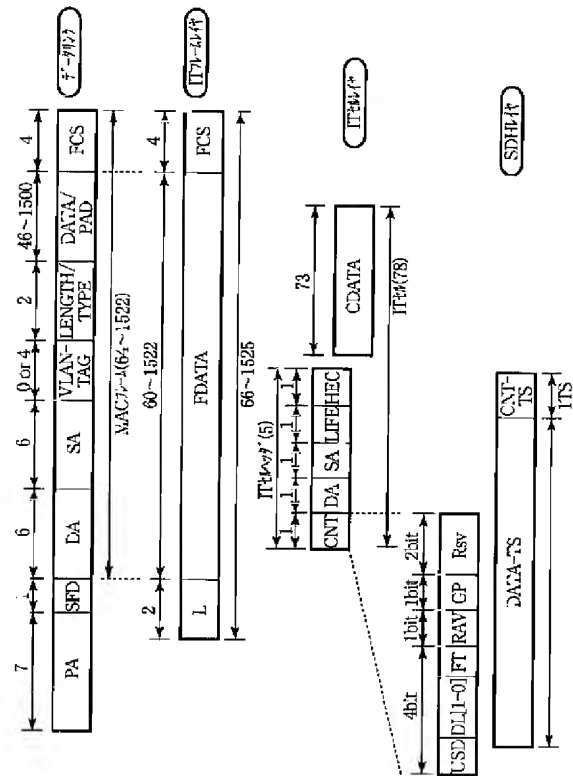
送信フレームシーケンス番号
---------------

(B)

伝送装置 #1
受信フレームシーケンス番号
伝送装置 #2
受信フレームシーケンス番号
...
伝送装置 #n
受信フレームシーケンス番号

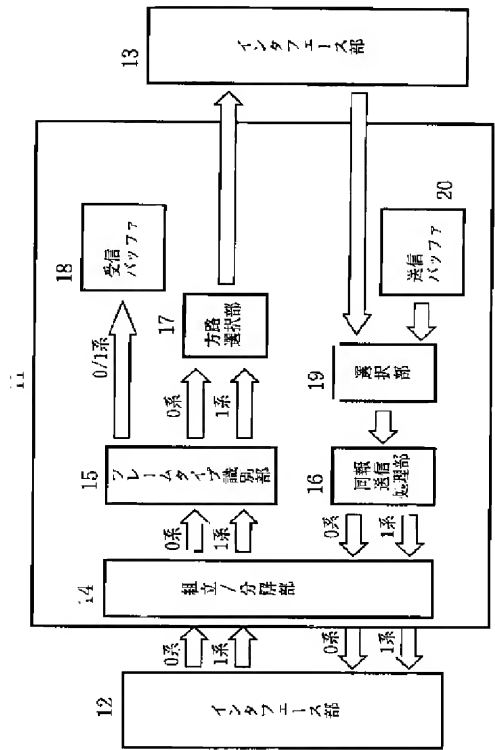
【 図 2 】

伝送フォーマットの説明図



【図3】

ITフレームレイヤ部の要部説明図



【図4】

疎通確認テーブルの説明図

疎通確認テーブル	
伝送装置1疎通管理情報	伝送装置識別番号
伝送装置2疎通管理情報	伝送路1疎通確認フレーム受信時刻
伝送装置3疎通管理情報	伝送路2疎通確認フレーム受信時刻
...	...
伝送装置n疎通管理情報	伝送路n疎通確認フレーム受信時刻

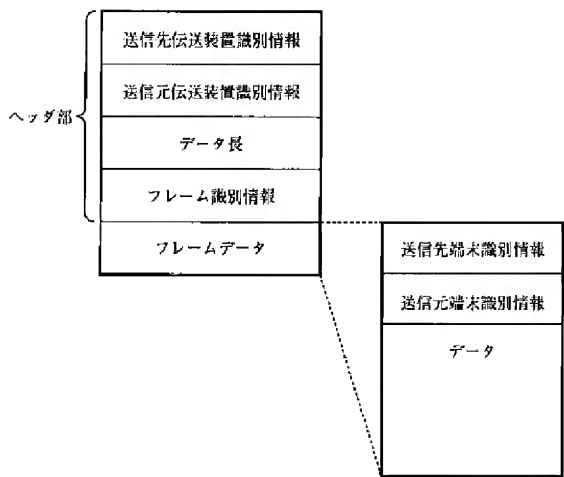
【図9】

端末識別学習テーブルの説明図

端末識別学習テーブル	
登録数	端末識別情報
端末識別情報1	受信時刻
端末識別情報2	
端末識別情報3	
...	
端末識別情報n	

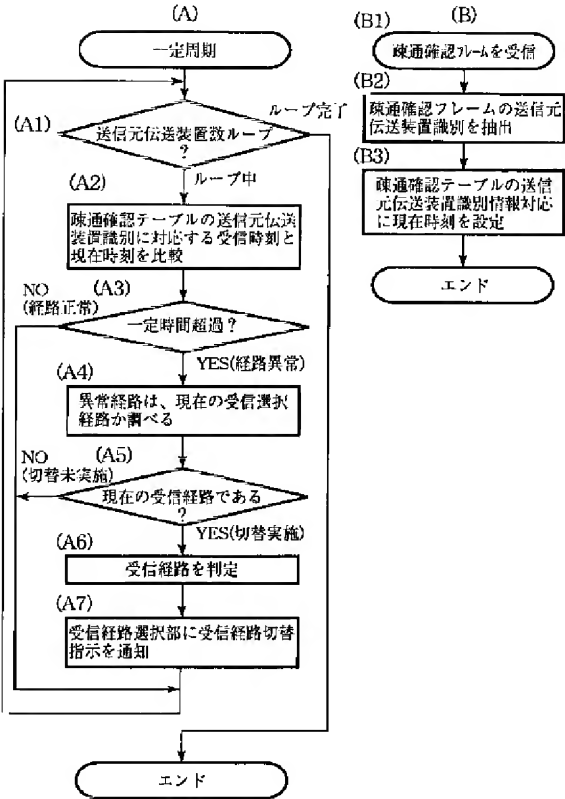
【図5】

フレーム構成説明図



【図6】

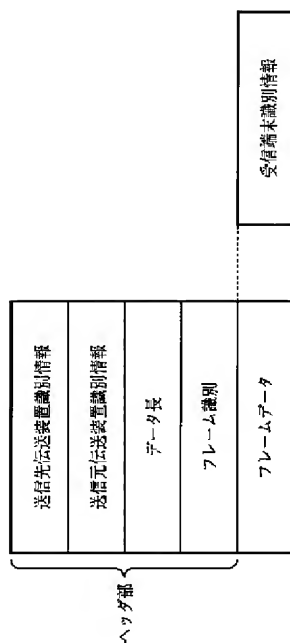
受信経路判定部の処理フローチャート





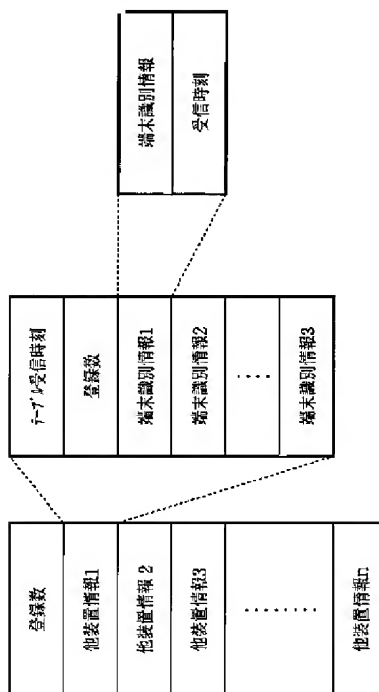
【図 10】

端末識別通知フレーム構成説明図



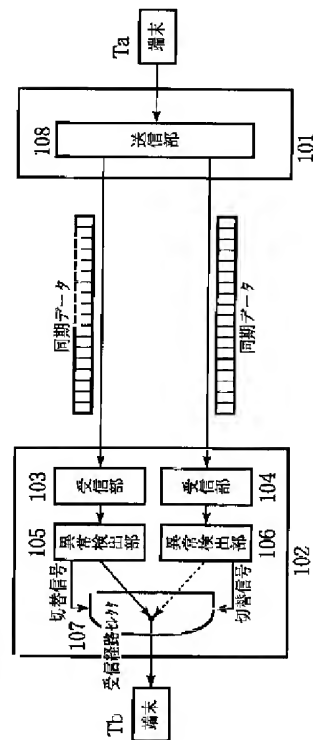
【図 1 1】

伝送装置識別学習テーブルの説明図



【图29】

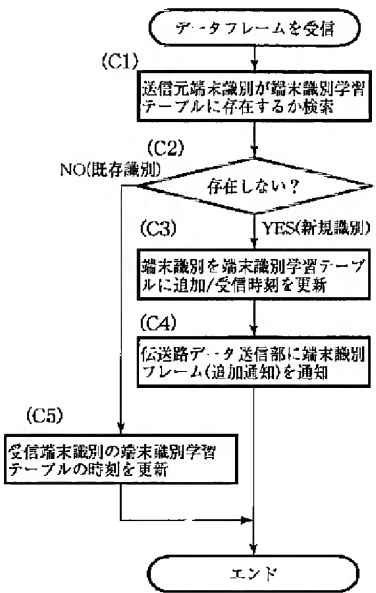
従来の経路選択機能の要部説明図





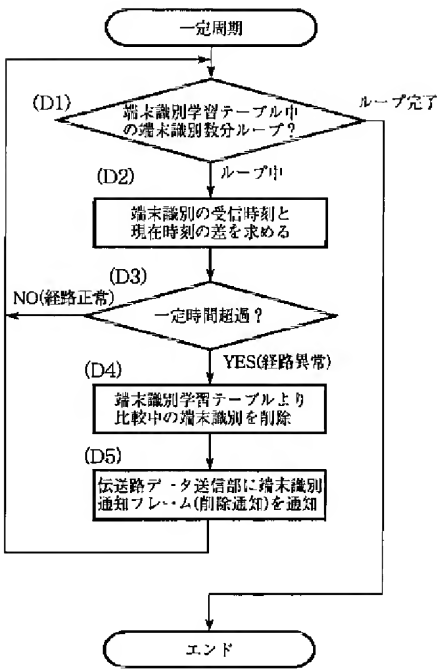
【図12】

受信端末識別抽出部の処理フローチャート



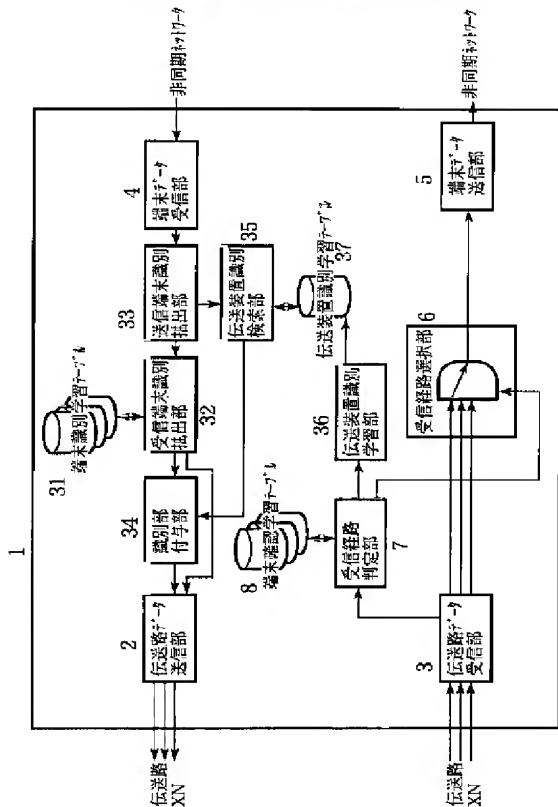
【図13】

受信端末識別抽出部の処理フローチャート



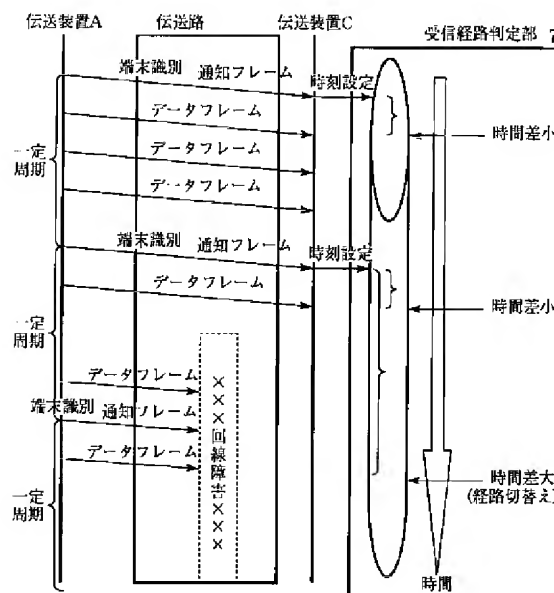
【図14】

本発明の第3の実施の形態の要部説明図



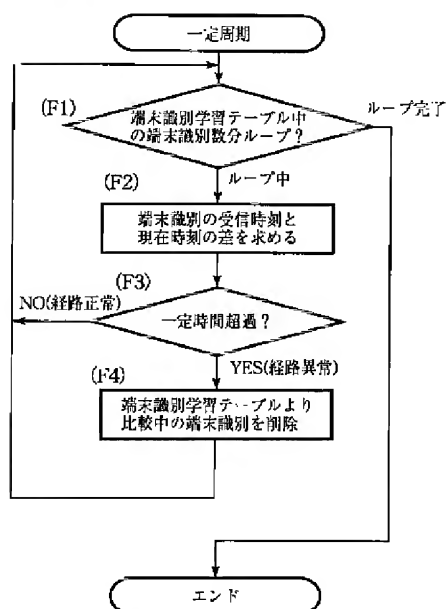
【図15】

端末識別通知フレームの説明図



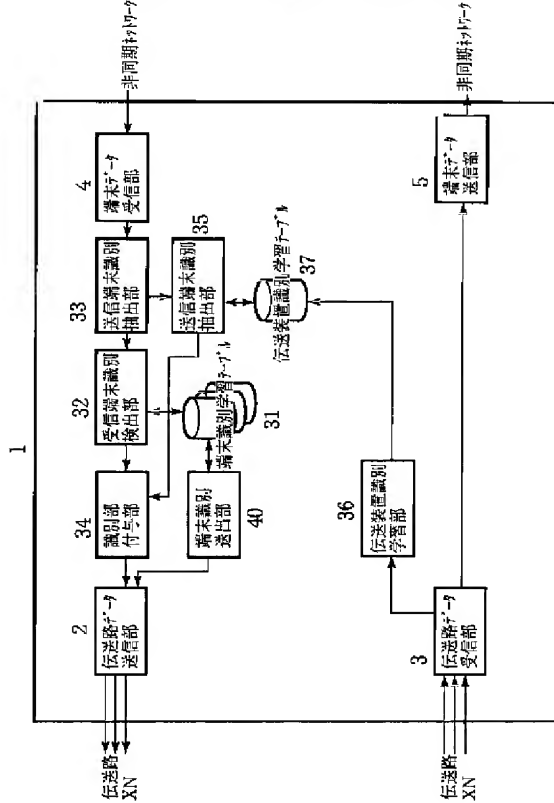
【図18】

端末識別削除処理フローチャート



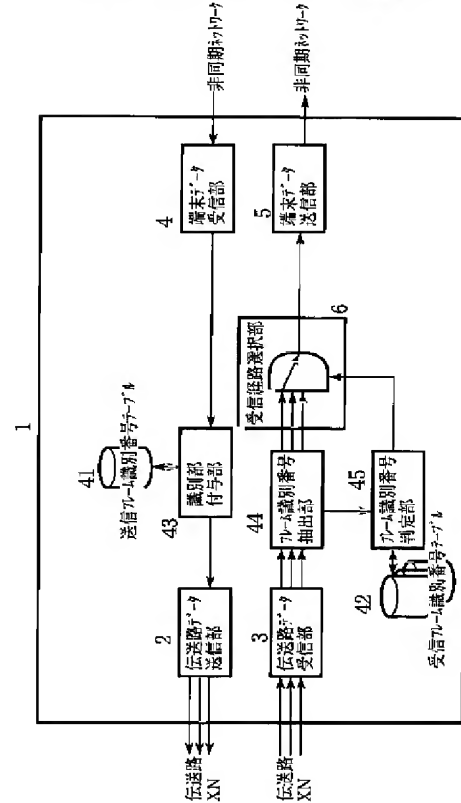
【図16】

#### 本発明の第4の実施の形態の要部説明図



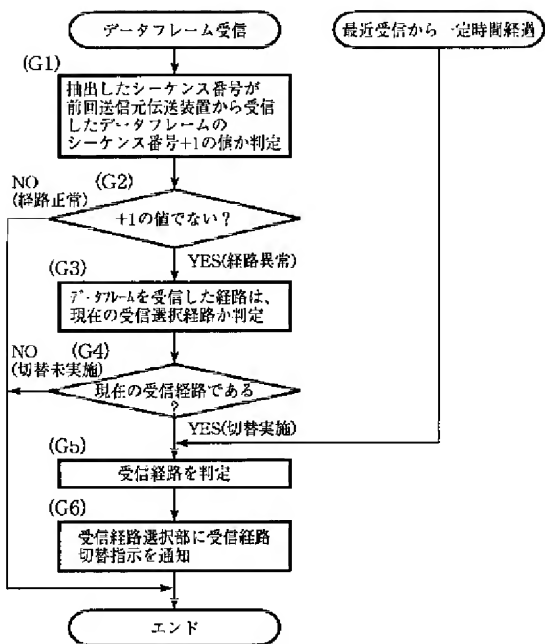
【図 19】

本発明の第5の実施の形態の要部説明図



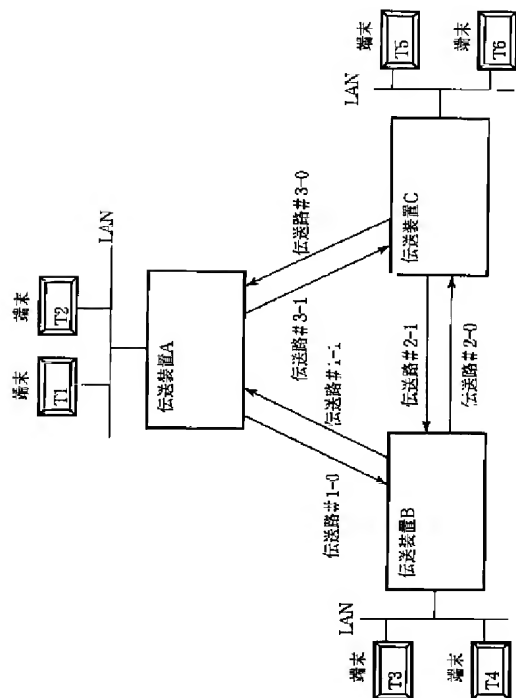
【図22】

シーケンス番号判定処理フローチャート



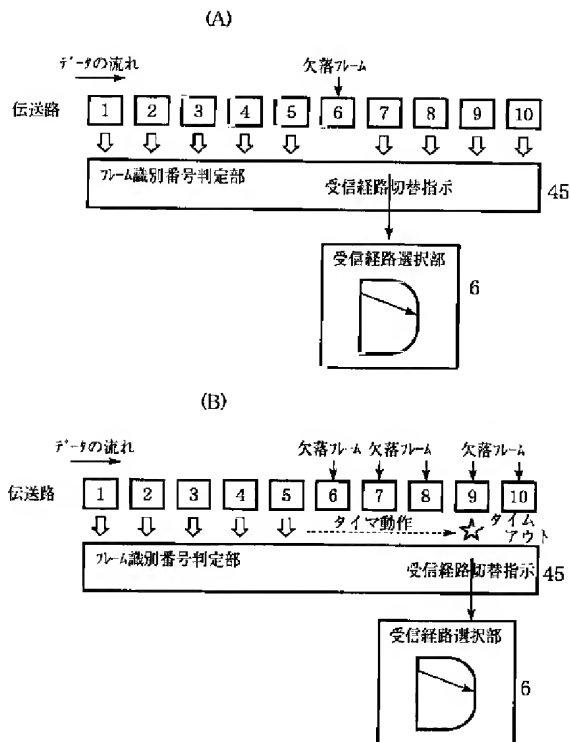
【図30】

ネットワーク構成説明図



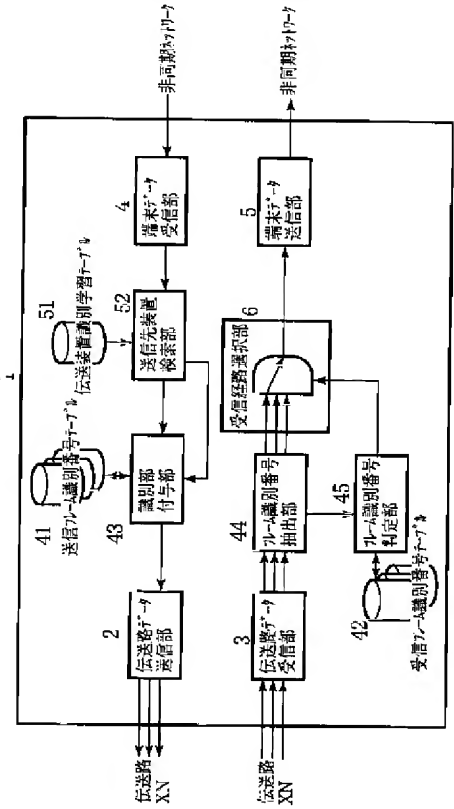
【図23】

受信経路切替指示の要部説明図



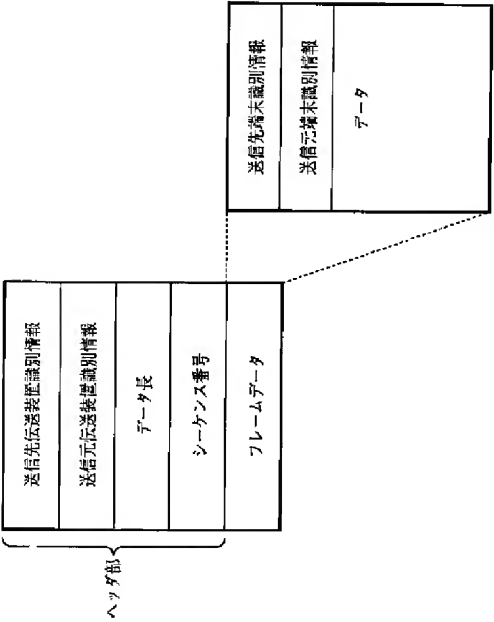
【図24】

本発明の第6の実施の形態の要部説明図



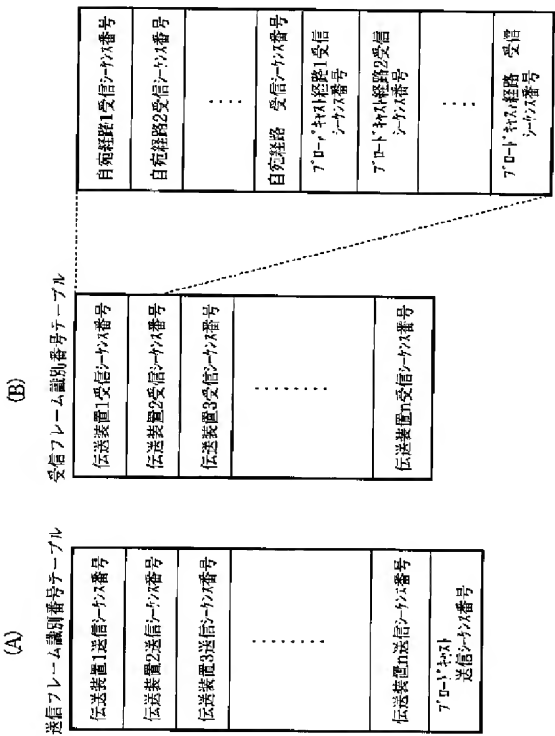
【図25】

フレーム構成説明図



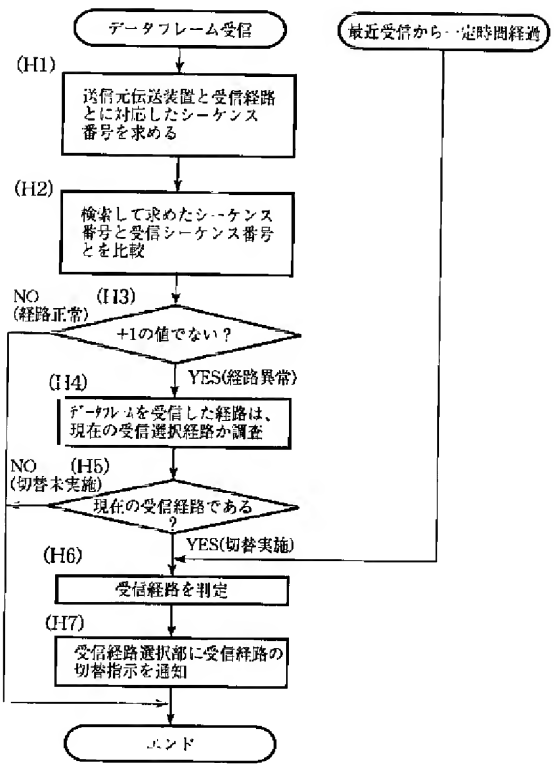
【図26】

送信フレーム識別番号テーブル及び  
受信フレーム識別番号テーブルの説明図



【図27】

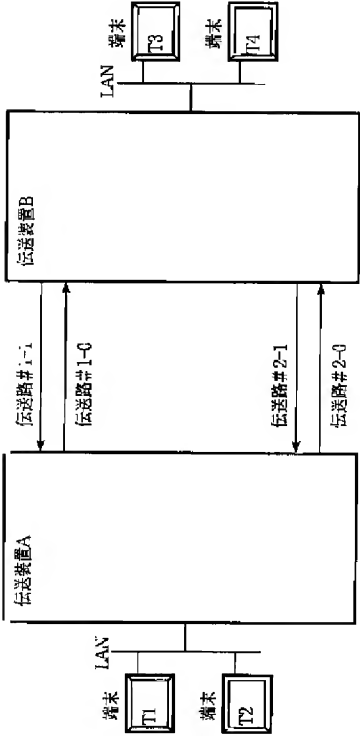
シーケンス番号判定処理フローチャート





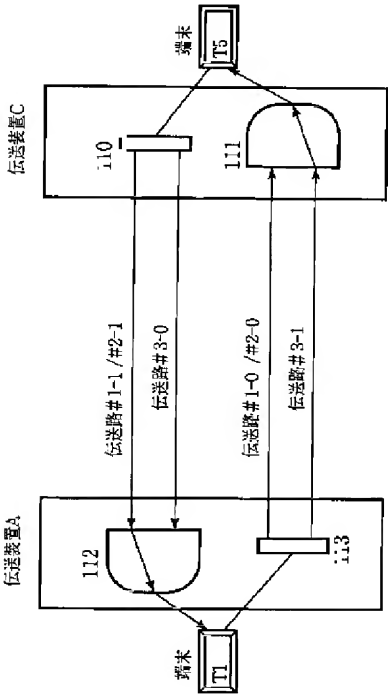
【図28】

ネットワーク構成説明図



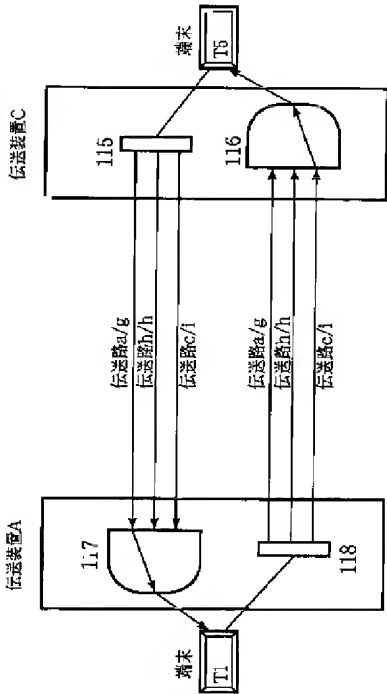
【図31】

受信経路選択機能の要部説明図



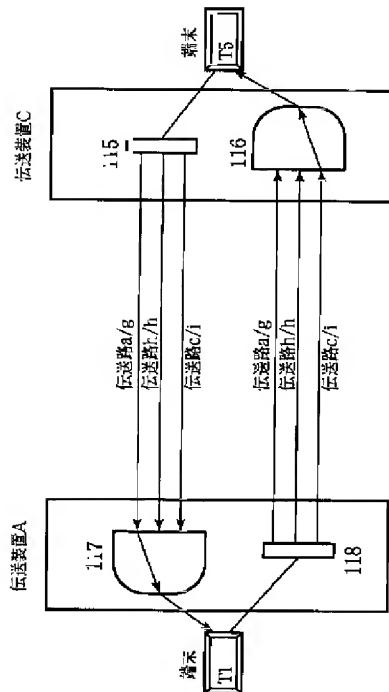
【図32】

受信経路選択機能の要部説明図



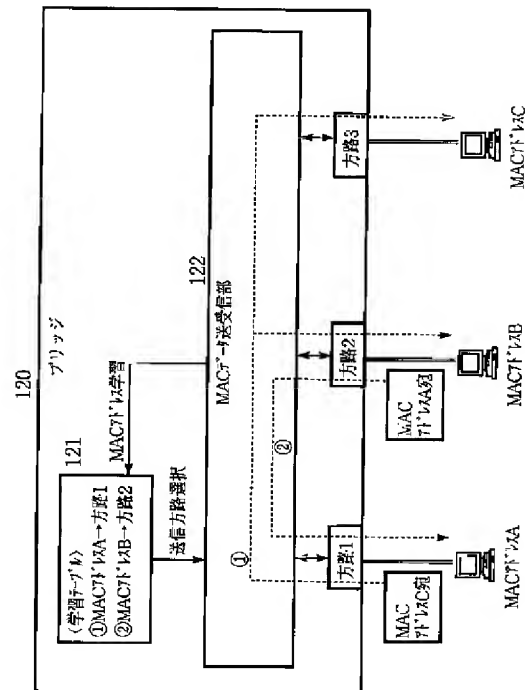
【図33】

受信経路選択機能の要部説明図



【図34】

従来の学習機能の説明図



## 【手続補正書】

【提出日】平成13年7月13日（2001. 7. 13）

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】又図30に於ける伝送装置A、B、Cに対して、図示を省略しているが、更に伝送装置Dと、それらの4個の伝送装置A、B、C、Dに対して、中心的な位置に配置した1個の伝送装置Eとを設け、その中心的な位置の伝送装置Eを介してそれぞれ同期ネットワークの伝送路により接続してメッシュ状のネットワークを構成することもできる。その場合、伝送装置A、B、C、DにそれぞれLAN等の非同期ネットワークを介して端末T1～T8を接続した構成とすることができる。このようなネットワークに於ける伝送装置Aに接続された端末T1と、伝送装置Cに接続された端末T5との間の経路の概要を図32に示す。同図に於いて、115、118は送信部、116、117は受信経路セレクトを示す。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】例えば、図33に示すように、ブリッジ120は、学習テーブル121とMACデータ送受信部122とを含み、学習テーブル121に、MACアドレスと方路との関係を順次学習して格納するものである。例えば、方路1から送信元MACアドレスAと送信先MACアドレスCとを含むMACフレームをMACデータ送受信部122に於いて受信すると、送信元MACアドレスAの端末が方路1に接続されていることを認識できる。そこで、MACデータ送受信部122から学習テーブル121に、①MACアドレスA→方路1として示すように、MACアドレス学習を行わせる。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態の要部説明図である。

【図 2】伝送フォーマットの説明図である。

【図 3】IT フレームレイヤ部の要部説明図である。

【図 4】疎通確認テーブルの説明図である。

【図 5】フレーム構成説明図である。

【図 6】受信経路判定部の処理フローチャートである。

【図 7】疎通確認フレームの説明図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施の形態の要部説明図である。

【図 9】端末識別学習テーブルの説明図である。

【図 10】端末識別通知フレーム構成説明図である。

【図 11】伝送装置識別学習テーブルの説明図である。

【図 12】受信端末識別抽出部の処理フローチャートである。

【図 13】受信端末識別抽出部の処理フローチャートである。

【図 14】本発明の第 3 の実施の形態の要部説明図である。

【図 15】端末識別通知フレームの説明図である。

【図 16】本発明の第 4 の実施の形態の要部説明図である。

【図 17】端末識別学習処理フローチャートである。

【図 18】端末識別削除処理フローチャートである。

【図 19】本発明の第 5 の実施の形態の要部説明図である。

【図 20】フレーム構成説明図である。

【図 21】送信フレーム識別番号テーブル及び受信フレーム識別番号テーブルの説明図である。

【図 22】シーケンス番号判定処理フローチャートである。

【図 23】受信経路切替指示の説明図である。

【図 24】本発明の第 6 の実施の形態の要部説明図である。

【図 25】フレーム構成説明図である。

【図 26】送信フレーム識別番号テーブル及び受信フレーム識別番号テーブルの説明図である。

【図 27】シーケンス番号判定処理フローチャートである。

【図 28】ネットワーク構成説明図である。

【図 29】従来の経路選択機能の要部説明図である。

【図 30】ネットワーク構成説明図である。

【図 31】受信経路選択機能の要部説明図である。

【図 32】受信経路選択機能の要部説明図である。

【図 33】従来の学習機能の説明図である。

## 【符号の説明】

- 1 伝送装置
- 2 伝送路データ送信部
- 3 伝送路データ受信部
- 4 端末データ受信部
- 5 端末データ送信部
- 6 受信経路選択部
- 7 受信経路判定部
- 8 疎通確認テーブル
- 9 識別部付与部
- 10 疎通確認フレーム通知部

## 【手続補正 4】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 34

【補正方法】削除

## 【手続補正 5】

【補正対象書類名】図面

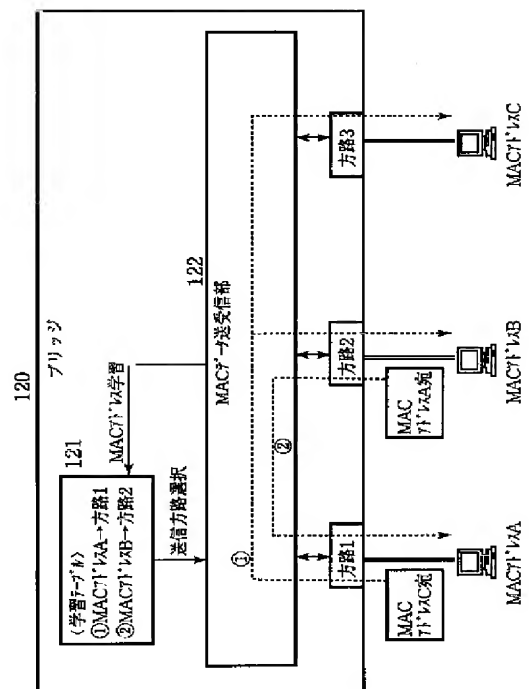
【補正対象項目名】図 33

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 33】

従来の学習機能の説明図



フロントページの続き

(72)発明者 小林 外浩  
石川県金沢市本町1丁目5番2号 富士通  
北陸通信システム株式会社内

Fターム(参考) 5K030 GA12 HC14 HD06 LB08 MD02  
5K033 AA06 CB02 CB08 DA05 EA04  
EB06 EC04  
5K035 BB03 CC08 DD01 FF04 LL17